

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava  
Fakulta strojní  
Ústav letecké dopravy

Tvorba výukového materiálu pro údržbu zaměřeného na  
„Postupy pro modifikace“

Creation of Educational Materials for Maintenance  
Focused on „Procedures for Modifications“

Student:	Jiří Hrabinec
Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Rostislav Horecký, Ph.D.

Ostrava 2012

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Jiří Hrabinec**

Studijní program:

B3712 Technologie letecké dopravy

Studijní obor:

3708R038 Technologie údržby letecké techniky

Téma:

Tvorba výukového materiálu pro údržbu zaměřeného na "Postupy pro modifikace"

Creating of Educational Materials for Maintenance Focused on  
„Procedures for Modifications"

Zásady pro vypracování:

Popsat stávající činnosti související s modifikacemi prováděnými na letounech s přihlédnutím k aktuální legislativě.

Připravit a sestavit vhodný obsah, jako podklad pro výukový materiál na téma postupů pro modifikace letadel.

Zpracovat výukový materiál na uvedené téma ve formě prezentací.

Vytvořit k tomuto studijnímu materiálu testové otázky pro účely zpětnovazební kontroly.

Zajistěte přípravu výukového materiálu v dostatečném předstihu, aby mohl být Vašimi spolužáky odzkoušen a vyhodnocen v průběhu letního semestru 3.ročníku.

Seznam doporučené odborné literatury:

Nařízení komise 2042/2003 Part 145 a Part M,

Aircraft Maintenance Manual pro Boeing 737 NG, Boeing 737 CL, Airbus A320, SAAB 340

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Rostislav Horecký, Ph.D.**

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012

doc. Ing. Vladimír Smrž, Ph.D.  
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Farana, CSc.  
děkan fakulty

### **Místopřísežné prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.


V Ostravě 2. 5. 2012

  
.....  
podpis studenta

### Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 2. 5. 2012

  
.....  
podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Jiří Hrabinec

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Včelary 323, Bílovice 687 12



## **ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

HRABINEC, J. *Tvorba výukového materiálu pro údržbu zaměřeného na „Postupy pro modifikace“: bakalářská práce.* Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2012, 79 s. Vedoucí práce: Horecký, R.

Tato bakalářská práce se zabývá postupy certifikování modifikací podle projekčních a výrobních organizací schválených podle části 21. Také se zabývá prováděním postupů schválených modifikací v údržbových organizacích schválených podle části 145 a části M. Úvod práce se věnuje vysvětlení hlavních pojmů a rozdělení předpisů týkající se tohoto tématu. Obsahem jsou příklady závazných a nezávazných dokumentů a popisy jejich postupů, podle kterých se provádí schválené změny. Dále je zde představen návrh postupu pro schválení nové modifikace malého letadla. Na konci práce je umístěno 15 kontrolních otázek a přílohy s dalšími obrázky nebo formuláři kvůli lepšímu pochopení této problematiky.

## **ANNOTATION OF BACHELOR THESIS**

HRABINEC, J. *Creation of Educational Materials for Maintenance Focused on „Procedures for Modifications“: Bachelor Thesis.* Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Institut of Transport, 2012, 79 p. Thesis head: Horecký, R.

This Bachelor thesis deals with procedures of certifying modifications by design and product organizations approved in accordance with Part 21. Also it deals with the implementation of approved modifications procedures in maintenance organizations approved in accordance with Part 145 and Part M. Introduction of this thesis is dedicated to explaining the main terms and to dividing of regulations regarding this topic. The contents are examples of mandatory and non-binding documents and descriptions of their procedures under which the approved the changes are made. Then there are presented the proposal of procedures for approving a new modification of a small aircraft. At the end of the thesis there are 15 checking questions and attachments with other pictures or forms for a better understanding of this issue.

## Seznam použitých zkratk

<b>Zkratka</b>	<b>Český název</b>	<b>Anglický název</b>
AD	Příkaz k zachování letové způsobilosti	Airworthiness Directive
AMC	Přijatelné způsoby průkazu	Acceptable Means of Compliance
AMM	Příručka pro údržbu letadla	Aircraft Maintenance Manual
APU	Pomocná energetická jednotka	Auxiliary Power Unit
CL	Klasický	Classic
CSA	Zkratka výrobního podniku Czech Sport Aircraft, a.s.	Czech Sport Aircraft
ČR	Česká republika	Czech Republic
DOA	Schválená projekční organizace	Design Organization Approval
EASA	Evropská agentura pro leteckou bezpečnost	European Aviation Safety Agency
EU	Evropská unie	European Union
FAA	Federální letecký úřad	Federal Aviation Authority
FAR	Federální letecké předpisy	Federal Aviation Regulation
GM	Průvodní materiál	Guidance Material
HFEC	Vysoce frekvenční vířivé proudy	High Frequency Eddy Current
ICAO	Mezinárodní organizace civilního letectví	International Civil Aviation Organization
JAA	Sdružené letecké úřady	Joint Aviation Approval
L	Letecké předpisy	Aviation Regulations
LC	Traťová kontrola	Line Check

LSA	Lehké sportovní letadlo	Light Sport Aircraft
LZ	Letová způsobilost	Airworthiness
MTOW	Maximální vzletová váha	Maximum Take Off Weight
NDT	Nedestruktivní zkouška	Nondestructive Test
NG	Nová generace	New Generation
POA	Schválená výrobní organizace	Product Organization Approval
S	Podélník	Stringer
SB	Servisní příručka	Service Bulletin
SOPM	Příručka standardních postupů	Standard Overhaul Practices Manual
SRM	Příručka pro konstrukční opravy	Structural Repair Manual
STA	Označení pozice přepážky na trupu letadla	Station
UL	Ultra lehké	Ultra Light
USA	Spojené státy americké	United States of America
ÚCL	Úřad civilního letectví	Civil Aviation Authority
VLA	Velmi lehké letadlo	Very Light Aircraft
WBL	Označení žebra a místo prohlídky nebo závady	Wing Bottom Left

## Obsah

<b>STANOVENÍ CÍLŮ.....</b>	<b>5</b>
<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>2 VYSVĚTLENÍ HLAVNÍCH POJMŮ .....</b>	<b>7</b>
2.1 TYPOVÝ NÁVRH.....	7
2.2 ZMĚNA TYPOVÉHO NÁVRHU.....	7
2.3 MODIFIKACE.....	7
2.4 OPRAVA.....	8
2.5 LETOVÁ ZPŮSOBILOST .....	8
2.6 ZACHOVÁNÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI .....	8
<b>3 OBECNÉ ROZDĚLENÍ MODIFIKACÍ A OPRAV.....</b>	<b>8</b>
3.1 PLÁNOVANÁ MODIFIKACE A OPRAVA .....	8
3.2 NEPLÁNOVANÁ MODIFIKACE A OPRAVA.....	9
3.3 PLÁNOVANÉ A NEPLÁNOVANÉ MODIFIKACE A OPRAVY .....	9
<b>4 PŘEHLED PLATNÝCH PŘEDPISŮ TÝKAJÍCÍCH SE MODIFIKACÍ A OPRAV .....</b>	<b>9</b>
4.1 NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 1702/2003 .....	10
4.2 NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2042/2003 .....	12
4.3 PORADNÍ MATERIÁLY.....	15
4.4 LETECKÉ PŘEDPISY L .....	15
4.5 PŘEDPISY FAR.....	16
<b>5 ROZDĚLENÍ DOKUMENTŮ PODLE DŮLEŽITOSTI ZMĚNY NEBO ÚPRAVY.....</b>	<b>18</b>
5.1 NEZÁVAZNÉ DOKUMENTY.....	18
5.2 ZÁVAZNÉ DOKUMENTY .....	19
<b>6 ORGANIZACE OPRAVNĚNÁ K ÚDRŽBĚ DLE PART 145 .....</b>	<b>19</b>
6.1 PROVÁDĚNÉ ÚDRŽBY LETOUNŮ BOEING 737 .....	20
<b>7 PŘÍKLAD NEZÁVAZNÉ PŘÍRUČKY (SB) .....</b>	<b>21</b>
7.1 INFORMACE PRO PLÁNOVÁNÍ .....	23
7.2 INFORMACE O MATERIÁLU .....	26
7.3 PROVÁDĚCÍ POSTUPY .....	26
<b>8 PŘÍKLAD ZÁVAZNÉ PŘÍRUČKY .....</b>	<b>27</b>
8.1 INFORMACE PRO PLÁNOVÁNÍ .....	29
8.2 INFORMACE O MATERIÁLU .....	33

8.3	PROVÁDĚCÍ POSTUPY .....	34
<b>9</b>	<b>ODKAZUJÍCÍ DOKUMENTY ZE SERVISNÍCH PŘÍRUČEK .....</b>	<b>36</b>
9.1	PŘÍRUČKA PRO ÚDRŽBU (AMM) .....	36
9.2	PŘÍRUČKA PRO KONSTRUKČNÍ OPRAVY (SRM).....	36
9.3	PŘÍRUČKA STANDARDNÍCH PRACOVNÍCH POSTUPŮ (SOPM).....	36
9.4	PŘÍRUČKA PRO NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠENÍ (NDT) .....	36
9.5	SERVISNÍ PŘÍRUČKA (SB 737-53-1076-04) .....	37
<b>10</b>	<b>ORGANIZACE OPRÁVNĚNÁ K PROJEKCI A VÝROBĚ .....</b>	<b>37</b>
<b>11</b>	<b>NÁVRH POSTUPŮ PRO CERTIFIKACI ZMĚNY TYPOVÉHO NÁVRHU .....</b>	<b>37</b>
11.1	PODÁNÍ ŽÁDOSTI.....	38
11.2	CERTIFIKAČNÍ POSTUPY A DOKUMENTY .....	39
11.3	VYDÁNÍ OSVĚDČENÍ.....	41
<b>12</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>42</b>
	<b>ZHODNOCENÍ CÍLŮ.....</b>	<b>43</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>44</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>46</b>

## Stanovení cílů

V souvislosti se zadáním této bakalářské práce je mým hlavním úkolem vytvořit studijní materiál na oblast modifikací, oprav a změn v konstrukcích letadel použitelný pro vyučující, školitele popřípadě samostatné zájemce o tuto záležitost pro získání alespoň lepšího přehledu nebo principu uplatňování modifikací v odborné praxi oborů letectví, s přihlédnutím na aktuální platné předpisy, které se zmíněných problematik týkají.

Nejdříve se zaměřím na aktuální legislativu související s modifikacemi, se kterými musí počítat výrobci, provozovatelé nebo údržbové organizace, a obecně vysvětlím její výklad co nejlépe pro jakékoliv malé nebo velké letadlo. Popíšu také rozdělení aplikovaných dokumentů, které se přímo týkají daných úprav letounu a jejich působnost pro jednotlivé provozovatele a údržbové organizace.

Poté vypracuji funkční principy a postupy stávajících prohlídek, modifikací a oprav, které jsou dnes běžně používané u velkých letounů. Provedu smyšlený návrh postupu nové modifikace a její certifikace na kategorii malého letounu podle popsanych schvalovacích procesů s přihlédnutím na související předpisy kvůli lehčímu pochopení zavedení nové modifikace.

Jako vedlejší úkol je vypracování kontrolních otázek pro kvalitní zopakování důležitých částí této bakalářské práce při použití ve výuce nebo školení do testů a písemek.

Dále mám připravit formou prezentace jednotlivá témata této práce pro usnadnění výuky a školení při vysvětlení pojmu modifikace letadla pro posluchače, studenty či jiné zájemce o uvedenou problematiku.

Jako shrnutí cíle této práce je tedy vytvoření výukového materiálu a přiblížení daného tématu (Postupy pro modifikace) pro všechny vyučující a studenty studijního programu Technologie údržby letadel.

# 1 Úvod

Na úvod této práce je třeba zmínit, že dané téma je těžko přístupné veřejnosti a pokud v tom člověk přímo nepracuje, nemusí vědět a uvědomovat si všechny podrobnosti a postupy týkající se problematiky především návrhu a certifikace nové modifikace nebo úpravy konstrukce letounu. Je to hlavně z důvodu, že nové modifikace navrhuje výrobce letounu a to znamená, že tyto záležitosti jsou zahaleny určitým „výrobním tajemstvím“.

Z toho vyplývá, že jsem si toto téma vybral jednak z důvodu, že mne samotného velice zaujalo a chtěl bych se o něm dozvědět více, než se učíme, ale také jej chci přiblížit ostatním studentům leteckých oborů i jiným lidem, které toto téma zajímá stejně nebo podobně jako mě.

V prvních kapitolách práce se snažím obecně vysvětlit jednotlivé předpisy zabývající se návrhy, výrobou a certifikačním procesem modifikací. Provozovatelé a údržbové organizace se řídí těmito právními dokumenty, které definují oprávnění provádění modifikací a oprav pro tyto organizace. Také vykresluji rozdělení a působnost dokumentů, které určují vliv na provedení modifikace nebo nějaké změny a certifikaci nové úpravy konstrukce.

V druhé části této práce popisují konkrétnější postupy popisující prohlídky, opravy a modifikace certifikovaných změn.

Jako poslední navrhuji postupy k získání certifikátu nové modifikace pro kategorii malého letounu podle platných předpisů. Tento postup je podobný pro všechny letouny.

Za těmito částmi práce přidávám přílohy s otázkami pro ověření znalostí problematiky modifikace při výuce nebo školení. Dále jsou zde umístěny obrázky pro přiblížení a lepší pochopení popsaných postupů a formuláře, pomocí kterých se provádí nebo schvaluje certifikace změn na konstrukcích letounů a další formuláře související se zadáním bakalářské práce.

Jako zvláštní příloha s elektronickou podobou práce a výukovými prezentacemi je DVD umístěné v obalu na zadní desce této bakalářské práce.

## **2 Vysvětlení hlavních pojmů**

Ze všeho nejdříve si přiblížíme důležité pojmy, které budou často zmiňované v této práci, kvůli upřesnění jejich významů používaných v letectví. Je to z důvodu uvědomění si jejich rozdílu pro získání lepšího přehledu pozdějších vyjádření této práce.

### **2.1 Typový návrh**

Typový návrh je konstrukční návrh letadla jako celku se vším vybavením a systémy, které budou použity a které budou po úspěšném splnění jednotlivých kroků certifikačního procesu tohoto návrhu schváleny příslušným úřadem, který na důkaz prokázání schválení vydá dotyčné organizaci typový certifikát. Do schváleného typového návrhu nesmí být zastaven jiný úřadem neschválený nebo necertifikovaný výrobek.

### **2.2 Změna typového návrhu**

Změna typového návrhu je konstrukční změna nebo úprava již certifikovaného typového návrhu, která může ovlivnit letové nebo pevnostní vlastnosti letadla, a proto musí být tato změna schválena. Postup je podobný jako u typového návrhu, rozdíl je pouze v rozsahu postupů, které bývají menší než, když se certifikuje celé letadlo.

Tato změna tedy slouží ke změně stávajícího celistvého schváleného výrobku a může být chápána jako modifikace. Úřadem schválená změna pak může být provedena na certifikovaném letadle, které odpovídá původnímu typovému návrhu, s tím, že doplňkové typové osvědčení se musí doložit k původnímu certifikátu. Jiné úpravy nebo změny nesmí být provedeny bez souhlasu úřadu.

### **2.3 Modifikace**

Definice slova „modifikace“ lze specifikovat jako zásadní změna struktury konstrukce letadla, která může přímo nebo nepřímo ovlivnit letové a pevnostní vlastnosti letadla jako celku, a to ať už je tato změna již zpracovaná a podrobně popsána a schválená nebo není zpracovaná. Není-li zpracovaná, musí se vypracovat a schválit nová změna konstrukce z určitých důvodů, které budou popsány v kapitole 5 *Rozdělení dokumentů o důležitosti změny nebo úpravy konstrukce*.



Nová nezpracovaná změna, kterou na základě žádosti provozovatele nebo výrobce typu letadla může být provedena, pokud tato navrhnutá změna projde certifikačním a schvalovacím procesem.

## **2.4 Oprava**

Slovo „oprava“ lze definovat jako zachování stavu. Oprava může být více nebo méně důležitá. Určení důležitosti opravy závisí na velikosti závady a velikosti působení na konstrukci letadla. Je-li tato závada natolik velká a závažná, že by mohla ohrozit pevnost konstrukce letadla, včetně faktu, že se musí provést její oprava, může tato oprava vyžadovat modifikaci části konstrukce.

Oprava podobně jako modifikace musí projít určitým schválením kvůli zajištění zabezpečení provozuschopného stavu letadla pro další provoz neboli zachování letové způsobilosti (LZ).

## **2.5 Letová způsobilost**

Letová způsobilost je stav letadla, který neovlivní bezpečnost provozu po jasně vymezenou dobu, která je zapsaná na formuláři o letové způsobilosti. Pomocí tohoto formuláře vlastník (provozovatel) dokládá, že smí provozovat letadlo, na které se tato LZ vztahuje. K této LZ se musí vždy doložit veškerá potvrzení o provedených a schválených údržbových pracích a opravách, bez kterých letoun nesmí být uveden do dalšího provozu.

## **2.6 Zachování letové způsobilosti**

Zachováním letové způsobilosti se rozumí provedení potřebných, nezbytných nebo nutných oprav, modifikací a údržbových prací k vrácení letadla do stavu, který je přípustný pro další provoz a jeho bezpečnost.

# **3 Obecné rozdělení modifikací a oprav**

## **3.1 Plánovaná modifikace a oprava**

Plánovaná modifikace nebo oprava je taková, která je již zpracovaná a schválená a souvisí s novějšími letadly, na kterých prozatím nebyly provedeny zavedené změny v důsledku odhalení nějakého poškození na starších a používanějších letadlech. Tato modifikace nebo oprava je však zahrnuta v určitých postupových

dokumentech a také souvisí s plánovanou údržbou. Při plánované údržbě se včetně předepsaných prohlídek, kontrol a údržbových prací provádí i tyto modifikace a opravy.

### **3.2 Neplánovaná modifikace a oprava**

Neplánovaná modifikace nebo oprava se dá definovat jako změna nebo úprava konstrukce, která je prováděna prvně a nebyla ještě zpracována na základě předešlých hlášení o odhalené závadě a tato závada je zcela nová v důsledku nějaké nenadálé události, která nastala nebo mohla nastat v provozu letadla.

### **3.3 Plánované a neplánované modifikace a opravy**

Modifikace se většinou musí provést před dalším uvolněním letadla do provozu, pokud nebyla vydána výjimka leteckým úřadem daného státu na základě žádosti. V takové výjimce je přesně stanovena lhůta, do kdy musí být provedena modifikace nebo oprava.

Jakékoliv schválené modifikace nebo opravy je vhodné konzultovat se zákazníkem nebo provozovatelem letadel, který má hlavní zodpovědnost za provozuschopnost svých letadel a na základě jeho žádosti o provedení daných změn se zařadí do pracovních listů v údržbové organizaci, která vlastní oprávnění pro tyto činnosti.

## **4 Přehled platných předpisů týkajících se modifikací a oprav**

V této kapitole a jejích podkapitolách uvádím rozdělení právních dokumentů (nařízení a předpisy) a jejich obecné vyjádření, které se vztahují na modifikace a opravy. Některé nařízení mají přílohy udávající podrobnější popisy určitých témat.

Rozdělení nařízení komise (EU):

- Nařízení komise (EU) č. 1702/2003
- Nařízení komise (EU) č. 2042/2003

Tyto nařízení, jež vydala EASA, mají působnost ve všech členských státech EU, kterými se musí všichni členové řídit, splnit jejich požadavky a zavést do vlastní legislativy.

Rozdělení národních leteckých předpisů ČR:

- Letecký předpis L6/I – Provoz letadel – Obchodní letecká doprava
- Letecký předpis L6/II – Provoz letadel – Všeobecné letectví
- Letecký předpis L8 – Letová způsobilost letadel
- Letecký předpis L8/A – Letová způsobilost letadel – Postupy

Tyto předpisy jsou platné pouze pro Českou republiku.

Rozdělení předpisů vydaných Federálním leteckým úřadem (FAA):

- FAR 21 – Certifikační postupy
- FAR 23 – Letová způsobilost – Kategorie malých letadel
- FAR 25 – Letová způsobilost – Velká dopravní letadla
- FAR 39 – Příkazy k zachování letové způsobilosti
- FAR 145 – Údržbové organizace

Tyto předpisy jsou platné pro Spojené státy americké a další státy, kteří jsou členy FAA.

#### **4.1 Nařízení komise (EU) 1702/2003**

Toto nařízení specifikuje podmínky pro certifikaci letové způsobilosti letadel a jejich výrobků, částí a zařízení. Taktéž obecně ustanovuje certifikaci projekčních a výrobních organizací. Dále je v tomto nařízení přiložena mimo jiné příloha s předpisem Part 21, kde se podrobněji vymezují pravidla pro zmíněná témata a další části vztahující se na modifikace a opravy.

Toto nařízení také obecně stanovuje pravidla přejímky typových certifikátů a doplňkových typových certifikátů před datem vydání tohoto nařízení.

#### 4.1.1 Part 21

Tento předpis, jenž je obsahem příloh nařízení č. 1702/2003, přesněji popisuje mimo jiné podmínky pro splnění schválení typových návrhů a změn typových návrhů, také specifikuje podmínky schválení oprav a splnění letové způsobilosti.

Ve své druhé části udává postupy pro dozorující úřad, jak má provádět kontroly, ověření certifikačních procesů a vydávání typových certifikátů.

##### a) Podnik pro výrobu letadla

Certifikovaný podnik (Airbus, Boeing) pro výrobu letadla vytváří zpravidla projekční organizaci (DOA – Design Organization Approval) a výrobní organizaci (POA – Product Organization Approval). Uvedené organizace mají jediné právo navrhovat a vypracovávat postupy provedení nových typových návrhů nebo změn stávajících typových návrhů, které zahrnují modifikace, dle přesně předepsaných certifikačních postupů tohoto nařízení, aby splňovaly podmínky předpisu Part 21 a zachovala se letová způsobilost letadel.

Výrobní podnik při certifikaci typového návrhu nebo změny typového návrhu musí doložit ÚCL své výpočty, provedení a výsledky zkoušek modelu, výkresy a jiné dokumenty, které popisují konkrétně tento návrh.

##### b) Dozorující úřad ÚCL

Dozorující úřad daného státu, ve kterém je POA a DOA zapsána v rejstříku, má právo kontrolovat a schvalovat certifikační postupy nových typových návrhů nebo změn stávajících typových návrhů.

Pokud tento návrh má malý vliv na letové a pevnostní vlastnosti letadla, pak stačí, aby DOA podala žádost a průběžně informovala úřad o splnění jednotlivých bodů certifikačních postupů a po splnění všech schválených bodů typového návrhu rozhodne úřad, zda tento návrh schválí či nikoliv.

Je-li návrh takový, že zásadně ovlivňuje vlastnosti letadla, pak po podání žádosti o typovém návrhu nebo změně typového návrhu DOA musí průběžně informovat o splnění jednotlivých bodů certifikace a dokonce u důležitých částí musí dopředu oznámit úřadu svůj zámysl o chystaném provedení této části a určí datum. Z úřadu buď

přijde pověřená osoba a zúčastní se tohoto kroku nebo nikoliv. Po úspěšném dokončení úřad opět rozhodne, zda návrh schválí nebo ne.

Pokud úřad schválí návrh, vydá typový certifikát nebo doplňkový typový certifikát projekční organizaci. Vydaný doplňkový typový certifikát se musí přiložit ke stávajícímu typovému certifikátu. Tuto změnu musí výrobní podnik začlenit do dokumentů určených pro provozovatele letadel a údržbové organizace, kde se přesně stanoví, kterých typů letadel se daná změna týká, a tuto změnu musí provozovatelům a údržbovým organizacím oznámit, jelikož oni mají hlavní zodpovědnost za provozování letadel.

Pokud návrh neschválí, oznámí výrobnímu podniku, co musí ještě dopracovat, upravit, přezkoušet, apod.

## **4.2 Nařízení komise (EU) 2042/2003**

Pomocí tohoto nařízení se stanovují mimo jiné podmínky o zachování letové způsobilosti a vše okolo této záležitosti jako je splnění požadavků certifikování údržbové organizace, která má pak právo provádět veškeré údržbové práce, opravy a modifikace dle stanovených postupů, které byly popsány, odzkoušeny a schváleny dle Part 21, pokud má dostatek kvalifikovaného personálu a patřičné a schválené zařízení, přípravky, součástky a nástroje. Jakékoliv práce provedené na letadle musí být doloženy správnou dokumentací před uvedením letadla do dalšího provozu.

Obsahem tohoto nařízení jsou přílohy, které podrobněji popisují podmínky pro údržbové organizace velkých nebo malých letadel a zachování jejich způsobilosti a podmínky pro kvalifikovaný personál v údržbě letadel. Přílohy týkající se údržbových prací, oprav a modifikací jsou Part 145 a Part M.

### *4.2.1 Part 145*

Tento předpis, který je obsahem příloh nařízení č. 2042/2003, přesněji popisuje mimo jiné veškeré podrobnosti ohledně schválení údržbové organizace, její údržbové práce, opravy a modifikace a obecně popisuje schválené nářadí používané k těmto pracím, aby byly splněny požadavky zachování letové způsobilosti kategorie velkých a malých letadel popsané taktéž v tomto předpisu.

V druhé části tohoto předpisu jsou dány postupy a podmínky pro dozorující úřad, jakým způsobem má provádět kontroly a hlídat splnění požadavků zachování

letové způsobilosti a s tím související programy údržby prováděné certifikovanou údržbovou organizací včetně použitých materiálů a nástrojů.

a) Údržbová organizace

Certifikovaná údržbová organizace dle Part 145 má právo provádět údržbu na velkých letadlech klasifikované především dle maximální vzletové hmotnosti (nad 5700 kg), ale může opravovat i malé letadla (pod 5700 kg) nebo jejich celky. To závisí na jakou kategorii má organizace oprávnění – viz *Tab. 1*. Musí však splňovat požadavky na prostory, nástroje a vybavení pro daný typ letadla a složitost údržby, opravy nebo modifikace.

<b>Třída</b>	<b>Kvalifikace</b>	<b>Omezení</b>
Letadla	A1 Letouny nad 5700 kg	Typ nebo řada letounu nebo vrtulníku, popřípadě výrobce nebo úkoly údržby
	A2 Letouny 5700 kg a méně	
	A3 Vrtulníky	
	A4 Jiné než A1, A2 nebo A3	
Motory	B1 Turbínové	Typ nebo řada motoru, výrobce nebo úkoly údržby
	B2 Pístové	
	B3 APU	
Letadlové celky jiné než motory nebo APU	C1 Klimatizace a přetlakování	Typ letadla nebo výrobce letadla, celku nebo úkoly údržby
	C2 Automatické řízení letu	
	C3 Spojení a navigace	
	C4 Dveře – Přístupové otvory	
	C5 elektrické zdroje	
	C6 Vybavení	
	C7 Motor – APU	
	C8 Řízení letadla	
	C9 Palivo – Drak	
	C10 Vrtulníky - Rotory	
	C11 Vrtulníky - Převody	
	C12 Hydraulika	
	C13 Přístroje	
	C14 Přístrojová zařízení	
	C15 Kyslík	
	C16 Vrtule	
	C17 Pneumatický systém	
	C18 Ochrana proti námraze, dešti a požáru	
	C19 Okna	
	C20 Konstrukce draku	
Speciální služby	D1 Nedestruktivní zkoušení	Konkrétní metody nedestruktivního zkoušení

*Tab. 1 Systém tříd a kvalifikací údržbových organizací dle Part 145 [Učební texty dle JAR-66, Letecká legislativa, V. Němec]*

Veškerou ukončenou údržbu musí organizace prokázat doložením potřebné dokumentace, kde jsou zapsány a podepsány jednotlivé práce pověřenou a proškolenou osobou a po úspěšné kontrole jednotlivých kroků se může vydat osvědčení k uvolnění do provozu, které je dokladem zachování letové způsobilosti letadla.

Za letovou způsobilost letadla zodpovídá vlastník letadla, který si musí hlídat jeho stav případně údržbová organizace, se kterou má smlouvu.

#### b) Dozorující úřad

Dozorující úřad daného státu musí provádět kontroly údržbových organizací a jejich dokumentace ohledně prováděných údržeb a oprav pravidelně nebo dle vlastního uvážení. Úřad má také právo kontrolovat stav nástrojů a zařízení, pomocí které je prováděna údržba.

#### 4.2.2 Part M

Tento předpis, který je také obsahem příloh nařízení č. 2042/2003, má podobné znění jako u Part 145 s některými rozdíly. Především se jedná o to, že údržbová organizace schválená podle tohoto předpisu může provádět údržbu pouze na malých letadlech (pod 5700 kg) nebo jejich celků (Tab. 2).

<b>Třída</b>	<b>Kvalifikace</b>	<b>Omezení</b>
Letadla	A2 Letouny 5700 kg a méně	Typ nebo řada letounu nebo vrtulníku, popřípadě výrobce nebo úkoly údržby
	A3 Jednomotorové vrtulníky	
	A4 Jiné než A1, A2 nebo A3	
Motory	B1 Turbínové	Typ nebo řada motoru, výrobce nebo úkoly údržby
	B2 Pístové	
	B3 APU	
Letadlové celky jiné než motory nebo APU	C1 – C20 stejné jako u předchozí tabulky	Typ letadla nebo výrobce letadla, celku nebo úkoly údržby
Speciální služby	D1 Nedestruktivní zkoušení	Konkrétní metody nedestruktivního zkoušení

*Tab. 2 Systém tříd a kvalifikací údržbových organizací dle Part M [Učební texty dle JAR-66, Letecká legislativa, V. Němec]*

Stejně jako u Part 145 jsou v druhé části tohoto předpisu popsány požadavky kladené na dozorující úřad.

### **4.3 Poradní materiály**

K nařízením a předpisům zmíněným výše byly zveřejněny přijatelné způsoby průkazu a poradenský materiál (AMC a GM) na základě rozhodnutí výkonného ředitele EASA. K nařízení č. 1702/2003 se vztahuje rozhodnutí č. 2003/1/RM a k nařízení č. 2042/2003 rozhodnutí č. 2003/19/RM.

#### *4.3.1 AMC a GM k nařízení č. 1702/2003*

V rozhodnutí s AMC a GM materiály jsou podrobně popsány jednotlivé kroky pro získání typových osvědčení, doplňkových typových osvědčení a další osvědčení, které se týkají projekce a výroby. Ty radí jak postupovat a stejně radí úřadům jak vyhodnocovat jednotlivé žádosti a kontrolovat probíhající certifikace, ale i provádět audity projekčních a výrobních organizací.

#### *4.3.2 AMC a GM k nařízení č. 2042/2003*

Tyto poradní materiály jsou podobné jako předcházející a mají stejný účel. Podávají postupy pro získání osvědčení údržbové organizací, radí jak zajišťovat údržbu a další úkoly včetně zachování letové způsobilosti. Popisuje požadavky na personál, provozní prostory a jiné. Pro úřady jsou rady jak vyřizovat žádosti a uchovávat záznamy a kontrolovat jednotlivé údržbové organizace a jejich programy údržby.

### **4.4 Letecké předpisy L**

Předpisy L jsou vydány Úřadem pro civilní letectví České republiky v souladu se zákonem o civilním letectví č. 49/1997 Sb., vycházejí z Annexů mezinárodní organizace ICAO a jsou upraveny s menšími rozdíly pro legislativní potřeby ČR a působnost mají pouze v oblasti vymezenou hranicemi tohoto státu.

#### *4.4.1 L6/I*

V tomto dokumentu jsou stanoveny veškeré podmínky pro splnění požadavků pro provoz letounu v obchodní letecké dopravě. Tyto podmínky se vztahují především na provozovatele letounů, kteří jsou zapsáni v rejstříku ČR, aby splnili letovou způsobilost letounu při jejich provozu.

Požadavky v tomto dokumentu se týkají například ohledně provozních omezení, přístrojů, vybavení a dokumentace letadla, letové posádky a další. Konkrétněji hlava 8 se týká údržby letounů, kde je popsána obecně odpovědnost provozovatele, který si



musí hlídat stav letounu a kompletnost veškeré důležité dokumentace v průběhu životnosti letounu až do jeho vyřazení z provozu i po této události. Dále jsou zde požadavky na údržbovou organizaci, zabezpečení jejího programu a uchovávání záznamů z provedené údržby.

#### 4.4.2 L6/II

Tento dokument je podobný jako L6/I, s rozdílem, že platí pro všeobecné letectví a vztahuje se na letouny a letadla vyjma vrtulníků.

#### 4.4.3 L/8

L/8 je předpis o letové způsobilosti letadel, který popisuje mezinárodní požadavky ICAO kladené na LZ včetně schválení typového návrhu a získání osvědčení a zachování, ale i ztrátu LZ. Taktéž udává požadavky pro schválení výroby.

V dalších částech charakterizuje přesněji velké letouny (nad 5700 kg), schválení jejich LZ a omezení, také popisuje letové výkony, které musí být zapsány v letové příručce dle konkrétního letounu, let samotný a její některé fáze a projevy flutteru a jiné. Nechybí ani obecné stanovení konstrukčních požadavků pro návrh nového letounu, se kterými se musí počítat (např. pevnost a deformace, mezní rychlosti letu, různá letová a jiná zatížení).

Kromě konstrukce letadla jako takového jsou zde popsány i důležité celky (např. motor, vrtule, zástavba pohonné jednotky a přístroje) včetně určení, co by měly splňovat při použití na letadle, a jejich odzkoušení.

#### 4.4.4 L/8 A

Popisuje podrobné postupy získání osvědčení letové způsobilosti a zachování LZ letadla a veškerá práva a povinnosti provozovatele. Definiuje postupy změn typového návrhu a modifikací a jejich schválení, veškerou technickou dokumentaci letadla a další podrobnosti. Tento dokument obsahuje i přílohy s příklady různých osvědčení vydávané ÚCL. Formulář o osvědčení letové způsobilosti je v *P-II*.

### 4.5 Předpisy FAR

Tyto předpisy jsou vydány Federálním leteckým úřadem (FAA) a mají působnost hlavně v USA. Jsou ekvivalentem předpisů Part, ovšem mají určité rozdíly v podrobnostech nebo jsou rozsáhlejší svým popisem či výkladem.

Zmiňuji je zde krátce proto, že jednou z možností je jejich použití pro postupy certifikace typového návrhu nebo změny typového návrhu nebo jiných záležitostí, pouze v případě, že tyto postupy daný úřad uzná za vyhovující. To se může stát ve výjimečných případech, kdy nějaký postup není popsán v předpisech Part nebo jiných předpisech vztahující se pro daný stát.

#### *4.5.1 FAR 21*

Tento předpis je obdobný jako Part 21, pojednává o POA a DOA a o typovém návrhu, změně typového návrhu, jejich certifikaci a postupech.

#### *4.5.2 FAR 23*

Předpis FAR 23 je podrobný dokument o letové způsobilosti pro malá, akrobatická, užitková a regionální kategorie letounů, kde jsou tyto typy letounů charakterizovány a v dalších částech tohoto předpisu jsou stanoveny podmínky konstrukčních návrhů a certifikační postupy podobné těm ve FAR 21. Krom těchto částí jsou dále popsány požadavky pro motory, vrtule a přístroje pro tyto letouny a stanovení provozních omezení, různých letových vlastností, výkony apod. V poslední části jsou stanoveny požadavky a postupy pro dozorující úřad.

#### *4.5.3 FAR 25*

Tento předpis je podobný jako FAR 23 jen s rozdílem, že je určen pro transportní a dopravní kategorie letadel, a proto je obsáhlejší.

#### *4.5.4 FAR 39*

Tento předpis je o Příkazech k zachování letové způsobilosti (AD) včetně definování jeho významu a účelu, popisu působnosti, aplikování, použití a uplatnění. Také zodpovídá otázky ohledně porušení letové způsobilosti a jak LZ zachovat. V podstatě se dá říct, že je to poradní materiál vyhrazený pouze tomuto tématu.

#### *4.5.5 FAR 145*

Je obdobným dokumentem jako PART 145, ve kterém jsou vymezeny požadavky a podmínky pro údržbové organizace, jejich vybavení, budovy, působnost pravomoc a certifikaci. Také popisuje postupy pro zachování letové způsobilosti a s tím související údržbu, opravy, modifikace a dokládání záznamů o provedených pracích. V poslední části jsou také stanoveny požadavky a postupy pro dozorující úřad.

## 5 Rozdělení dokumentů podle důležitosti změny nebo úpravy

Podle druhu, velikosti a charakteru nějaké závady nebo poškození lze obecně rozdělit dokumenty pojednávající o přesném určení a další o postupu odstranění takové závady nebo poškození pomocí opravy nebo modifikací na:

- nezávazné (doporučující)
- závazné (povinné)

### 5.1 Nezávazné dokumenty

Nezávazné dokumenty jsou myšleny takové, které na základě nějakého doporučení vydaného výrobcem (POA a DOA) s postupy o provedení tohoto doporučení provozovatel rozhodne, zda daný úkon bude chtít provést hned nebo při další údržbě nebo později nebo vůbec.

Může být však uvedena lhůta, do kdy se musí toto doporučení provést (např. do 20000 letových cyklů) a pro která letadla to platí, protože nějaký nález při určeném čase (20000 letových cyklech) může zásadně ovlivnit letovou způsobilost a na to se pak vztahuje vydané AD od výrobního podniku. To znamená, že na základě systému hlášení nálezů od údržbových organizací výrobní podnik ví o tomto problému a má spočítanou lhůtu, kdy už je nezbytné provést danou změnu, a tudíž všem dotčeným provozovatelům doporučuje provést změnu před uplynutím této lhůty, například během nějaké plánované údržby.

Výrobce má právo vydávat tato doporučení na základě systému o shromažďování záznamů z údržby všech údržbových organizací, podle kterých rozhodne, zda učinit doporučení nebo ne. Dozorující úřad musí doporučení schválit před jeho vydáním se všemi souvisejícími dokumenty.

Nezávazné dokumenty (servisní příručky) obsahují postupy kromě banálních úprav, výměn nebo náhrad některých zařízení nebo součástí i modifikace (preventivní modifikace) a opravy.

Pokud se provozovatel rozhodne doporučení provést, požádá údržbovou organizaci, se kterou má smlouvu, o začlenění vydaných servisních příruček s postupy do programu údržby pro splnění změny. Údržbová organizace po splnění všech

zadaných úkolů a stvrzení podpisem příslušných dokumentů a formulářů dokládajících splnění všech prací včetně EASA Form 53 (viz *P-III*) o uvolnění celého letadla do provozu musí dodat provozovateli a uchovat v archivu pro případné dohledání.

## **5.2 Závazné dokumenty**

Jsou takové, které úzce souvisí s příkazem k zachování letové způsobilosti (AD), které má oprávnění vydávat výrobní organizace se souhlasem příslušného úřadu na základě zmíněného systému o shromažďování záznamů z údržby nebo samotný úřad kvůli nějaké nehodě, která se stala. Úřad musí konzultovat důvody vydání AD a požadavky na změnu konstrukce s výrobní organizací, aby vydal závazné servisní příručky s postupy pro odstranění problému na všech určených typech letounů, se kterými souvisí vydané AD.

V příkazu k zachování letové způsobilosti je popsána oblast nebo díl, který musí být opraven, modifikován nebo nějak změněn u přesně definovaných typů letadel. Dále jsou v tomto dokumentu stanoveny důvody nebo příčiny vydání a datum počátku platnosti AD, kterým se určí, že dokud nebudou provedeny všechny změny na daných letadlech, nesmí se nadále provozovat. Mohou zde být stanoveny i jiné časové omezení dle uvážení výrobce nebo úřadu. Úřad může udělit výjimku pro přelet bez cestujících na základě žádosti, pokud je to potřeba z důvodu, že se letoun nachází na letišti, na kterém není potřebné vybavení, zařízení nebo nástroje pro provedení popsané změny.

Po provedení změn schválenou údržbovou organizací pomocí závazných servisních příruček pověřená osoba vydá osvědčení o uvolnění do provozu, které se společně se záznamy a dalšími dokumenty předá provozovateli a uloží v archivu.

## **6 Organizace oprávněná k údržbě dle Part 145**

Jednou z takových schválených organizací v naší blízkosti je společnost JOB AIR Technic a.s. Původně založena v roce 1993 jako JOB AIR s.r.o. se sídlem na letišti Leoše Janáčka v Ostravě – Mošnově. Je členem skupiny CCG, která je majetkově spojena s českou holdingovou společností Geofin a.s. Vlastní oprávnění EASA – Part 145 a 147.

V březnu 2008 zahájila provoz nově zbudovaného servisního střediska pro opravu letounů (série L-410, Boeing 737 CL a NG, SAAB 340, BAe 146/AVRO

146-RJ a Airbus 318/319/320/321). Součástí střediska je administrativní budova a hangár. Kromě tohoto hangáru je vedle nově postavená lakovna ve spolupráci s firmou QAPS, který otevírá další možnosti v údržbě.

Smí provádět údržbové práce kategorií, na které má oprávnění (viz *P-IV*). Jako schválená organizace musí mít dostatečné vybavení a nástroje. Pokud se vyskytne problém se zabezpečením potřebných nástrojů z určitých důvodů (např. velikost nálezu vyžaduje složité ustavení letounu nebo výrobu velkého dílu, na který nejsou přípravky a zařízení), může se zvolit alternativní řešení, avšak schválené úřadem nebo výrobním podnikem.

Alternativním řešením je např. zadání výroby potřebného dílu některé ze společností zabývajících se výrobou podobných dílů, se kterou má údržbová organizace smlouvu a úřad jej shledá za vhodné řešení, protože taková společnost se řídí výrobními normami, které úřad akceptuje.

### **6.1 Prováděné údržby letounů Boeing 737**

V údržbovém středisku se provádí různé typy údržby letadel. Mezi ně patří:

- 1) Traťová prohlídka – LINE CHECK
  - a) LC1 – tzv. denní údržba, do 48 hodin
  - b) LC2 – tzv. týdenní údržba, do 7 dnů
- 2) Údržbové revize – jednotlivé intervaly se odvíjí od typu letounu a přibližné nálety jsou:
  - a) A-Check – nejlehčí revize, při každých asi 400 letových hodinách
  - b) B-Check – jednoduchá revize podobná A, při každých asi 800 letových hodinách
  - c) C-Check – složitá revize, při každých asi 4000 letových hodinách
  - d) D-Check – nejtěžší revize („generální oprava“), závisí na stavu letounu, který se v průběhu předešlých revizí zaznamenává a sleduje, interval se pohybuje v řádech desetitisíců letových hodin

Kromě jiných typů letounů (např. Airbus a SAAB) se provádí traťové prohlídky a údržbové revize nejčastěji na letounech Boeing 737 CL (Classic) a 737 NG (New

Generation). B 737 CL je starší a zároveň první série B 737, do které patří typy 737-100, 200, 300, 400 a 500. B 737 NG je novější série těchto letounů, do které se řadí typy 737-600, 700, 800 a 900. Komplexně se liší od předchozí série modernějším vybavením.

## **7 Příklad nezávazné příručky (SB)**

Stěžejním nezávazným dokumentem je tzv. Service Bulletin (Servisní příručka), kterou vydává výrobní organizace daného typu letadla. Tuto příručku výrobní organizace vydává elektronicky na základě systému hlášení nálezů od údržbových organizací, které mají oprávnění provádět údržbové práce na letadlech, na které mají vystavené osvědčení.

Dnes je servisních příruček např. na Boeing 737 nepočítatelně mnoho a každá má svůj účel a použití (drak, motor, elektrické vybavení, přístroje a jiné). Mnoho z nich je aktualizováno, protože za další roky nebo tisíce letových hodin používání a namáhání konstrukce letadla se může vytvořit další nějaká závada podobného charakteru, jako předešlý nález na stejném nebo podobném místě.

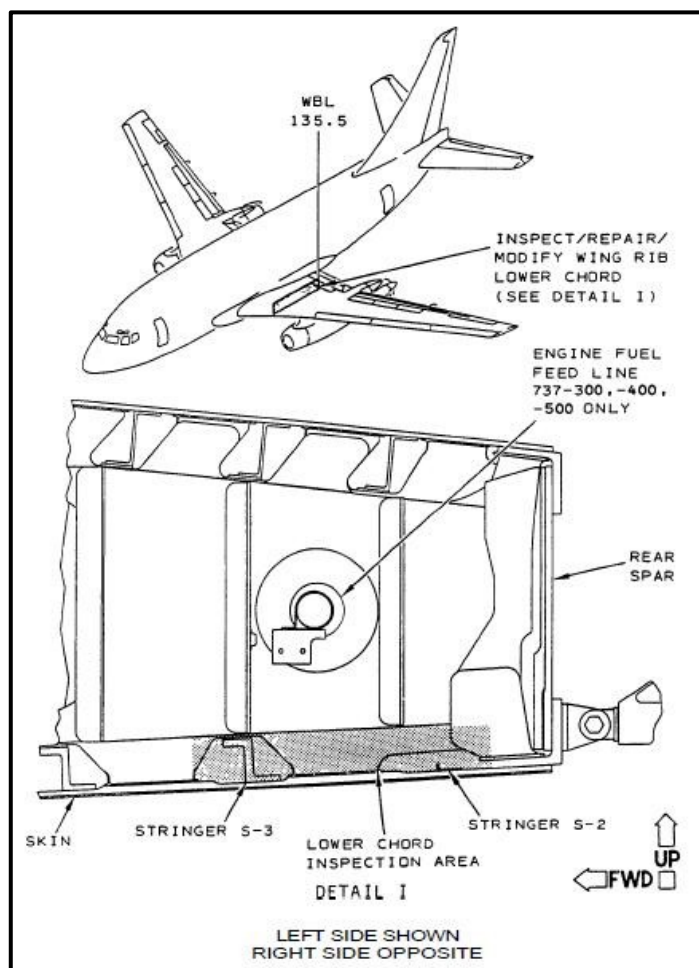
Také se občas objeví situace, kdy určitý nález na konstrukci letadla se zvětší natolik, že může přímo ohrozit bezpečnost provozu i přes to, že se vydalo několik servisních příruček před tím. V takovém případě se pak vydá příkaz k zachování letové způsobilosti (AD) leteckým úřadem nebo výrobcem.

V nadcházejících podkapitolách popisují jednotlivé části nezávazné servisní příručky (SB 737-57-1186-01) a kroky nebo postupy prohlídky, opravy a modifikace. Tato servisní příručka se zabývá prohlídkou, opravou a modifikací spodní části křídelního žebra letounu Boeing 737.

Vybral jsem ji jako příklad pro výukový popis postupů této bakalářské práce, protože nejlépe zobrazuje celou strukturu příručky. Pomocí ní se dají vysvětlit prováděné postupy již existujících úprav nebo změn konstrukce letadla v údržbové organizaci.

V této příručce jako úvodní část je tzv. revizní list a shrnutí, kde se krátce a obecně popisují důvody vydání této příručky, nové změny v příručce oproti předcházejícímu vydání, informace o lhůtách pro provedení změny, obsah této servisní

příručky, působnost a typy letadel, kterých se správa týká a v neposlední řadě informace od výrobce např. o tom kdy byla vydána prvotní varianta této příručky. Jako poslední je tabulka s předpokládaným počtem hodin potřebných pro splnění úkolů této příručky. Nechybí ani obrázek s nákresem oblasti, kde by se měl předpokládaný nález vyskytovat (viz Obr. 1).



Obr. 1 Úvodní obrázek určující oblast prohlídky [SB B-737 CL]

Dále se příručka dělí na 3 hlavní části a to na:

- Informace pro plánování
- Informace o materiálu
- Prováděcí postupy

## 7.1 Informace pro plánování

### 7.1.1 Působnost SB

V této části je přesně stanoveno, kterých letounů nebo typů se tato příručka týká. Obecně platí pro letouny B 737-100/200/300/400/500 výrobních čísel 1 – 3132.

Dále jsou zde tabulky s názvy provozovatelů a variabilními čísly jejich letounů a s označením, do které skupiny výrobní konfigurace patří, pokud jsou pracovní postupy rozděleny podle skupiny konfigurace. V této příručce jsou všechny letouny ve skupině 1.

### 7.1.2 Důvod SB

Tato servisní příručka poskytuje informace o postupech prohlídky, opravou a modifikací ve spodní oblasti žebra. Nenalezení poškození trhlinového charakteru může mít za následek neplánované prostoje kvůli opravám.

Před dubnem 1989 osm provozovatelů nahlásilo nález ve spodní oblasti žebra WBL 135.5 mezi podélníky S-2 a S-3. Trhliny byly nalezeny na 10 letounech s 23000 až 50000 letovými hodinami a 33000 až 56000 letovými cykly. Na čtyřech letounech se objevily trhliny na žebře levého křídla, na dvou letounech na žebře pravého křídla a na třech letounech na obou žebrech.

Po prvním vydání této příručky mnoho provozovatelů hlásilo nálezy trhlin ve stejné oblasti mimo působnost prvotního vydání při pouhých 15000 letových cyklech. Trhliny byly nalezeny na letounech, které měly začleněnou preventivní modifikaci této příručky.

### 7.1.3 Popis SB

Odčerpejte palivo z letounu, vyčistěte vnitřní prostory křídelních nádrží a dostaňte se ke spodní oblasti žebra na pozici WBL 135.5 mezi podélníky S-2 a S-3 skrz přístupové panely.

Proveďte prohlídku kvůli jakékoli trhlíně. Trhlina, která se nerozšiřuje do rádiusu spodního zaoblení příruby žebra, musí být opravena před dalším provozem. Pokud se trhlina rozšiřuje, kontaktujte Boeing pro další instrukce. Modifikujte spodní oblast žebra odstraněním ostrých hran. Pokračujte opakováním prohlídek, dokud nebude



trhlina objevena a provedena oprava. Oprava po detekci trhliny ukončuje prohlídky popsané v této příručce.

#### *7.1.4 Lhůty kontrol*

Boeing doporučuje, aby před nasbíráním 20000 letových cyklů se provedla kontrola spodní oblasti žebra kvůli jakékoliv trhlíně. Pokud letadlo překročilo toto omezení, proveďte kontrolu při příštích 6000 letových cyklech.

Je-li nalezena trhlina, opravte žebro podle této příručky před dalším provozem. Pokud není nalezena trhlina, opakujte prohlídky v intervalech po 6000 letových cyklech tak dlouho, dokud nebude objevena trhlina a provedena oprava.

Pokud byla před vydáním této příručky provedena preventivní modifikace na základě první vydané verze příručky, opakujte prohlídky při 6000 cyklech. Pokud nebyla provedena modifikace, proveďte modifikaci žebra dle této příručky.

#### *7.1.5 Schválení leteckými úřady*

Tato příručka byla zkontrolována Federálním leteckým úřadem (FAA). Změny zde popsané vyhovují aplikovaným federálním předpisům (FAR) a jsou schváleny FAA stejně jako Evropskou agenturou pro leteckou bezpečnost (EASA) případně Společným leteckým úřadem (JAA). Změna je schválena pro všechna letadla uvedená v podkapitole nazvané 7.1.1 *Působnost SB*.

#### *7.1.6 Pracnost modifikace a opravy*

Zde se stanovuje odhad osob a času potřebného pro provedení prací této příručky pro obě křídla – viz *Tab. 3*. Tento odhad nezahrnuje „ztrátový čas“. Pro zachycení pracnosti oprav jsou zde uvedeny příklady časového zatížení k:

- nachystání pracovního místa
- rozvrhnutí práce
- kontrole práce
- ošetření materiálu
- vyrobení dílů

- obstarání nářadí

Úkol	Počet osob	Hodiny
Příprava/Otevření přístupu	2	11
Prohlídka	2	2
Oprava	4	32
Odstranění ostrých hran	2	6
Uzavření přístupu	2	4
Celkově pro každé letadlo		55

*Tab. 3 Počet osob a hodin*

#### 7.1.7 Změny váhy a těžiště

Zde se udává změna váhy a momentu letounu při provedení opravy – viz Tab. 4.

Letoun	Změna váhy (libry)	Změna momentu (libry – palce)
Oprava	+ 2,3	+ 1527,2

*Tab. 4 Změna váhy a momentu*

#### 7.1.8 Odkazy

V této části jsou dány odkazy na jednotlivé dokumenty, které doplňují některé postupy a popisy kvůli podrobnějším a konkrétním úkonům pro splnění této příručky. Obecné vysvětlení některých dokumentů se nachází v kapitole 9. Například:

- 737 Příručka pro údržbu (AMM) předmět 12-30-00, 12-31-61, 28-10-00, 28-23-00
- 737-100/200 Příručka pro konstrukční opravy (SRM) předmět 51-30-08, 51-30-09
- 737-300/400/500 Příručka pro konstrukční opravy (SRM) Předmět 51-40-08, 51-40-09
- 737 Příručka pro nedestruktivní zkoušení (NDT), Část 1

- e) Příručka standardních pracovních postupů (SOPM) 20-10-03, 20-43-01, 20-43-03, 20-60-02
- f) Výkres 65-88700

## **7.2 Informace o materiálu**

### **7.2.1 Cena a dostupnost**

V této části jsou popsány možnosti pro údržbové organizace, od koho mohou dostat potřebný materiál a díly k provedení této modifikace dle příručky a kolik by to stálo, pokud by se podala objednávka u Boeingu.

### **7.2.2 Díly potřebné pro každé letadlo**

Zde jsou vypsány veškeré sestavy, díly a materiál, který bude potřebný pro provedení daných změn (profily, šrouby, nýty, podložky a jiné).

### **7.2.3 Speciální nářadí – cena a dostupnost**

Tato část popisuje, zda bude potřeba nějakého speciálního nářadí, pokud ano, obsahuje informace, kde se dá obstarat.

## **7.3 Prováděcí postupy**

### **7.3.1 Obecné informace**

Zde jsou popsána obecná upozornění, poznámky a rady na co si dávat pozor a obecné poznámky ohledně délkových měř a tolerancí, které se vyskytují na obrázcích na konci příručky.

### **7.3.2 Pracovní postupy**

#### **a) Část I - Prohlídka**

1. Odčerpejte palivo z letadla (viz 737 Příručka pro údržbu, předmět 28-23-00) a vyčistěte nádrže (viz 737 Příručka pro údržbu, předmět 28-10-00).
2. Připravte přístup ke křídelnímu žebro na pozici WBL 135.5 skrz přístupové panely 72021L nebo 7202R dovnitř nádrže (viz 737 Příručka pro údržbu, předmět 12-30-00 a 12-31-61).
3. Prozkoumejte spodní část žebra kvůli trhlinám dle bodů (viz *P-V*).

4. Pokud zde není žádná trhlina, opakujte prohlídku dle bodů (viz *P-V*) v intervalu určenou v podkapitole 7.1.4 *Lhůty kontrol* a pokud nebylo předtím splněno, proveďte *Část II – Modifikace – Odstranění ostrých hran*.
5. Pokud jsou nalezeny trhliny, které se nerozšiřují do oblouku spodní vložky příruby žebra, proveďte *Část III – Oprava*.
6. Pokud jsou nalezeny trhliny, které se zvětšují nad limity specifikované v kroku 5 výše, kontaktujte Boeing.
7. Vraťte přístupové panely v kroku 2 výše a uveďte letoun zpět do původního provozuschopného stavu.

b) *Část II – Modifikace – Odstranění ostrých hran*

1. Modifikujte spodní oblast žebra dle bodů (viz *P-VI*).

c) *Část III – Oprava*

1. Opravte spodní oblast žebra dle bodů (viz *P-VII*). Provedení opravy po nalezení trhliny ukončuje prohlídky popsané v této příručce.

## 8 Příklad závazné příručky

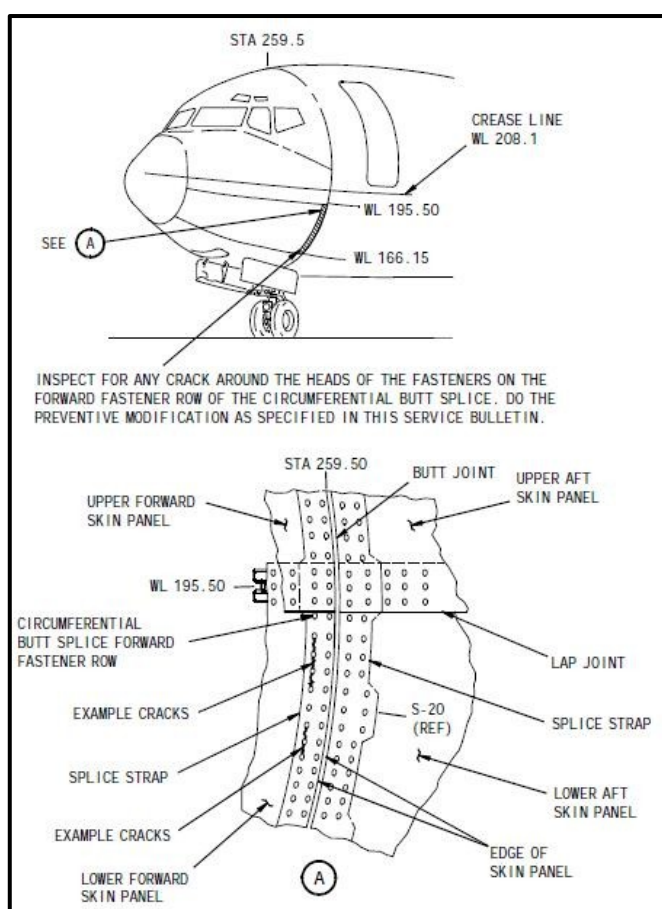
Stejně jako v předcházejícím příkladě je hlavním dokumentem servisní příručka, s hlavním rozdílem, že v tomto případě je závazná na základě určitého vydaného příkazu k zachování letové způsobilosti (AD – Airworthiness Directive). Závaznost je v této příručce patřičně vyznačena hlavně u nadpisu „SPECIAL ATTENTION“ (zvláštní pozornost). Tuto servisní příručku stejně jako předešlou vydává v elektronické podobě výrobní organizace a schvaluje dotýčný letecký úřad.

V nadcházejících podkapitolách popisují jednotlivé části závazné servisní příručky (SB 737-53-1267-00) a kroky nebo postupy prohlídky, opravy a modifikace podobně jako v předcházejícím příkladě. Tato servisní příručka se zabývá prohlídkou, opravou a modifikací obvodového tupého spojení panelů potahu dvou předních sekcí trupu Boeingu 737.

Vybral jsem ji taky jako příklad pro výukový popis postupů této bakalářské práce, protože nejlépe zobrazuje celou strukturu příručky. Pomocí ní se dají vysvětlit

prováděné závazné postupy již existujících úprav nebo změn konstrukce letadla v údržbové organizaci.

V úvodní části této příručky je shrnutí, kde se krátce a obecně popisují důvody vydání příručky, doporučení výrobce, aby každý provozovatel ihned věnoval pozornost této příručce, dále informace o lhůtách pro provedení změny, co poskytuje nebo popisuje tato příručka a působnost, kterých typů letadel se závazný SB týká. Poslední úvodní informací je obrázek s nákresem oblasti, které by se měla věnovat zvýšená pozornost (viz *Obr. 2*).



*Obr. 2 Úvodní obrázek zobrazující oblast prohlídky a pozornosti [SB B-737 CL]*

Dále se příručka dělí na 3 hlavní části stejně jako předchozí příklad a to na:

- Informace pro plánování
- Informace o materiálu
- Prováděcí postupy

## 8.1 Informace pro plánování

### 8.1.1 Působnost SB

V této části je přesně stanoveno, kterých letounů nebo typů se tato příručka týká. Platí tedy pro letouny B 737-100/200/200C/300/400/500 výrobních čísel 1 – 2565, které jsou však rozděleny do konfiguračních skupin (viz *Tab. 5*).

Skupina	Konfigurace	Popis
1	1	Letouny s oblastí STA 259.5 tupého spojení, které nemají aplikovanou preventivní modifikaci dle servisní příručky 737-53A1076 nebo mají aplikovanou opravu schválenou Boeingem, FAA.
	2	Letouny s oblastí STA 259.5 tupého spojení, které mají aplikovanou preventivní modifikaci dle servisní příručky 737-53A1076.
	3	Letouny s oblastí STA 259.5 tupého spojení, které mají aplikovanou opravu schválenou Boeingem, FAA dle servisní příručky 737-53A1076.

*Tab. 5 Rozdělení konfiguračních skupin*

Dále jsou zde tabulky s názvy provozovatelů a variabilními čísly jeho letounů a s označením, do které skupiny výrobní konfigurace patří pro rychlejší orientaci pro jednotlivé provozovatele.

### 8.1.2 Důvod SB

Tato příručka poskytuje postupy k provedení prohlídek a preventivních modifikací na pozici STA 259.5 obvodového tupého spojení – označení pozice přepážky na trupu letadla ve vzdálenosti 259,5 inch (6591,3 mm) od špičky nosu letadla. Nebudou-li splněny práce popsané v této příručce, nějaká trhlina nemusí být objevena na tomto spoji. Pokud se vyskytnou další trhliny, ty se mohou propojit

a vytvořit poměrně velkou trhlinu a to takovou, že bude mít za následek ztrátu soudržnosti konstrukce v této oblasti a pravděpodobnou ztrátu kabinového tlaku.

Jeden provozovatel objevil násobné trhliny na přední řadě spojovacích součástí potahu trupu na pozici STA 259.5 tupého spojení mezi podélníky č. 19 a 24. Trhliny se spojily mezi 6 dírami spojovacích součástí. Letoun 737-200 měl celkově 69350 letových cyklů.

Zapuštění spojovacích součástí na tupém spojení tvoří formu ostré hrany v panelu potahu. Tyto ostré hrany a cykly kabinového tlaku mohou vést k únavovým trhlinám v přední řadě spojovacích součástí tupého spojení. Letouny po výrobním čísle 2565 mají tlustší potah v tomto místě, a proto se jich netýká tato příručka.

### *8.1.3 Popis SB*

Proveďte podrobnou prohlídku a plošnou prohlídku vysokofrekvenčními vířivými proudy (HFEC) kvůli jakékoliv trhlině okolo hlav spojovacích součástí na přední řadě spojovacích součástí STA 259.5 tupého spojení popsáno v této příručce. Je-li nalezena nějaká trhlina, opravte podle popisu částí aplikovatelné příručky pro konstrukční opravy vypsány v této příručce. Není-li nalezena žádná trhlina, opakujte inspekci v intervalech popsanych v podkapitole nazvané *8.1.4 Lhůty kontrol*.

Proveďte preventivní modifikaci v intervalu daný v podkapitole nazvané *8.1.4 Lhůty kontrol*. Demontujte spojovací součástky z přední řady STA 259.5 tupého spojení a proveďte prohlídku HFEC otočnou sondou. Pokud nejsou nalezeny trhliny, zvětšete díry a namontujte nové spojovací součástky s vyčnívajícími hlavami. Pokud je nalezena nějaká trhlina, opravte dle popisu částí aplikovatelné příručky pro konstrukční opravy vypsány v této příručce. Splnění této preventivní modifikace **ukončí další prohlídky**.

U skupiny 1 konfigurací 2 a 3 není vyžadována žádná činnost na oblastech tupého spojení, které mají provedenou preventivní modifikaci nebo opravu dle příručky 737-53A1076 vypracovanou firmou Boeing a schválenou FAA. Jakákoliv oblast, která nebyla modifikována nebo opravena, musí se zkontrolovat v intervalech popsanych v podkapitole nazvané *8.1.4 Lhůty kontrol*.

#### 8.1.4 Lhůty kontrol

Federální letecký úřad (FAA) vydá příkaz k zachování letové způsobilosti (AD) související s touto příručkou. AD vytvoří úkoly o lhůtách a časech popsanych v této příručce.

Letouny s oblastí STA 259.5 tupého spojení (Skupina 1, konfigurace 1), které nemají aplikovanou preventivní modifikaci dle servisní příručky 737-53A1076 nebo opravu schválenou Boeingem/FAA, vztahující se ke konfiguracím (viz *Tab. 6*). Tato tabulka udává limity pro provádění prohlídek pro danou skupinu.

Podmínka	Činnost	Limitní čas (co nastane dříve)		Opakování intervalu (nepřekročit)
Letouny s méně než 50000 celkovými letovými cykly při vydání této příručky.	Proveďte podrobnou prohlídku a HFEC prohlídky dle <i>Prováděcích postupů 8.3.2.</i>	Před 50000 celkovými letovými cykly.	Během 4500 letových cyklů po vydání této příručky.	9000 letových cyklů
Letouny mezi 50000 a 60000 celkovými letovými cykly při vydání této příručky.	Proveďte podrobnou prohlídku a HFEC prohlídky dle <i>Prováděcích postupů 8.3.2.</i>	-	Během 2250 letových cyklů po vydání této příručky.	9000 letových cyklů
Letouny s více než 60000 celkovými letovými cykly při vydání této příručky.	Proveďte podrobnou prohlídku a HFEC prohlídky dle <i>Prováděcích postupů 8.3.2.</i>	-	Během 500 letových cyklů po vydání této příručky.	9000 letových cyklů
Všechny letouny	Proveďte preventivní modifikaci dle <i>Prováděcích postupů 8.3.2.</i>	Před 75000 celkovými letovými cykly.	Během 6000 letových cyklů po vydání této příručky.	Splnění preventivní modifikace ukončuje další prohlídky.
Je-li nalezena trhлина	Proveďte jednu z aplikovatelných oprav: 737-100/200 SRM 53-30-03 Obrázek 49, 737-300/400/500 SRM 53-10-01 Obrázek 211.	Před dalším letem.	-	-

Tab. 6 Skupina 1, konfigurace 1 – Prohlídka



### 8.1.5 Schválení leteckými úřady

Tato příručka byla zkontrolována Federálním leteckým úřadem (FAA). Změny zde popsané vyhovují aplikovaným federálním předpisům (FAR) a jsou schváleny FAA stejně jako Evropskou agenturou pro leteckou bezpečnost (EASA)/Společnými leteckými úřady (JAA) schválená pro všechny letadla sepsanými v podkapitole nazvané 8.1.1 *Působnost SB*.

Modifikace popsaná v této příručce byla shledána jako nutná příkazem k zachování letové způsobilosti AD 98-11-04 R1.

### 8.1.6 Pracnost modifikace a opravy

Zde se stanovuje odhad osob a času potřebného pro provedení prací této příručky pro přímou práci konfigurace a skupiny 1 (viz *Tab. 7 a 8*). Tento odhad nezahrnuje „ztrátový čas“. Pro zachycení pracnosti oprav jsou zde uvedeny příklady časového zatížení k:

- nachystání pracovního místa
- rozvrhnutí práce
- kontrole práce
- ošetření materiálu
- vyrobení dílů
- obstarání nářadí

Úkol	Počet osob	Hodiny
<i>P-VIII</i> (levá strana)	2	2,3
<i>P-VIII</i> (pravá podobná jako levá)	2	2,3
Celkově pro každé letadlo		4,6

*Tab. 7 Počet osob a hodin: Skupina 1, konfigurace 1: Část I - Prohlídka*

Úkol	Počet osob	Hodiny
Příprava přístupu	2	1,8
P-IX (levá strana)	2	11,7
P-IX (pravá podobná jako levá)	2	11,7
Uzavření přístupu	2	1,3
Celkově pro každé letadlo		26,5

Tab. 8 Počet osob a hodin: Skupina 1, konfigurace 1: Část II – Preventivní modifikace

#### 8.1.7 Odkazy

V této části jsou dány odkazy na jednotlivé dokumenty, které doplňují některé postupy a popisy kvůli podrobnějším a konkrétním úkonům pro splnění této příručky. Obecné vysvětlení některých dokumentů se nachází v kapitole 9. Například:

- a) 737-100/200 Příručka pro údržbu (AMM) 12-31-11, 25-52-141, 32-00-01
- b) 737-300/400/500 Příručka pro údržbu (AMM) 12-31-11, 25-52-91, 32-00-01
- c) 737-100/200 Příručka pro konstrukční opravy (SRM) 53-30-03 Obrázek 49
- d) 737-300/400/500 Příručka pro konstrukční opravy (SRM) 53-10-01 Obrázek 211
- e) 737 Příručka pro nedestruktivní zkoušení (NDT), Část 6, Předmět 51-00-00, Obrázek 4 nebo 23, Část 6, Předmět 53-00-00, Obrázek 3
- f) Příručka standardních pracovních postupů (SOPM) 20-50-19
- g) FAA Příkaz k zachování letové způsobilosti AD 98-11-04 R1
- h) Servisní příručka SB 737-53-1076, „TRUP – Obvodové tupé spojení a přeplátovaná spojení – Prohlídka, oprava a modifikace
- i) Výkres 65-88700

## 8.2 Informace o materiálu

### 8.2.1 Díly potřebné pro každé letadlo

Zde jsou vypsány veškeré sestavy, díly a materiál, který bude potřebný pro provedení daných změn (nýty, šrouby, těsnící hmoty a jiné).

### 8.2.2 Speciální nářadí

Není potřeba pro splnění této příručky, pokud není určeno v jiných dokumentech vypsaných v podkapitole nazvané 8.1.7 *Odkazy*.

## 8.3 Prováděcí postupy

### 8.3.1 Obecné informace

Zde jsou popsány obecné upozornění, poznámky a rady na co si dávat pozor a obecné poznámky ohledně délkových měr a tolerancích apod., které se vyskytují na obrázcích na konci příručky.

### 8.3.2 Pracovní postupy

#### a) Část I – Prohlídka

##### 1. Skupina 1, konfigurace 2 a 3:

- a) Žádná činnost není vyžadována na oblast STA 259.5 obvodového tupého spojení, která měla aplikovanou preventivní modifikaci podle servisní příručky 737-53A1076 nebo schválenou opravu Boeingem/FAA.

##### 2. Skupina 1, konfigurace 1:

- a) Umístěte klíny pod kola předového a hlavního podvozku kvůli zajištění znehybnění letounu. Obrace se na 737-100/200 AMM 32-00-01 nebo 737-300/400/500 AMM 32-00-01 jako přijatelný postup.
- b) Proveďte podrobnou prohlídku a prohlídku ploch vysokofrekvenčními vířivými proudy (HFEC) na levé straně STA 259.5 tupého spojení kvůli trhlinám podle bodů (viz *P-VIII*).
- c) Proveďte podrobnou prohlídku a HFEC na pravé straně STA 259.5 tupého spojení kvůli trhlinám podle bodů (viz *P-VIII*).
- d) Je-li nalezena trhlina na levé nebo pravé straně proveďte aplikovatelnou opravu, jak je popsáno v 737-100/200 SRM 53-30-03 Obrázku 49 nebo 737-300/400/500 SRM 53-10-01 Obrázku 211.
- e) Není-li nalezena trhlina, opakujte prohlídky dle intervalů popsaných v podkapitole nazvané 8.1.4 *Lhůty kontrol* nebo proveďte preventivní

modifikaci podle popisu v *Části II*. Splnění preventivní modifikace nevyžaduje další prohlídky.

f) Odstraňte klíny od kol předového a hlavního podvozku podle AMM.

g) Vraťte letoun zpět do původního provozuschopného stavu.

b) Část II – Preventivní modifikace

1. Skupina 1, konfigurace 1:

a) Umístěte klíny pod kola předového a hlavního podvozku kvůli zajištění znehybnění letounu. Obraťte se na 737-100/200 AMM 32-00-01 nebo 737-300/400/500 AMM 32-00-01 jako přijatelný postup.

b) Připravte přístup k vnitřní straně STA 259.5 tupého spojení skrz přístupové dveře předního spodního oddělení 1103L. Obraťte se na 737-100/200 AMM 12-31-11 nebo 737-300/400/500 AMM 12-31-11 jako přijatelný postup.

c) Odstraňte izolaci z okolí STA 259.5 mezi podélníky 19 a 24 na levé a pravé straně. Obraťte se na 737-100/200 AMM 25-52-141 nebo 737-300/400/500 AMM 25-52-91 jako přijatelný postup.

d) Odstraňte spojovací součástky z levé strany STA 259.5 tupého spojení a proveďte prohlídku děr metodou HFEC s otočnou sondou dle bodů (viz *P-IX*).

e) Odstraňte spojovací součástky z pravé strany STA 259.5 tupého spojení a proveďte prohlídku děr metodou HFEC s otočnou sondou dle bodů (viz *P-IX* – podobná jako levá strana).

f) Je-li nalezena trhlina na levé nebo pravé straně, proveďte aplikovatelnou opravu, jak je popsáno v 737-100/200 SRM 53-30-03 Obrázku 49 nebo 737-300/400/500 SRM 53-10-01 Obrázku 211.

g) Převrtejte díry a namontujte spojovací součástky na levou stranu STA 259.5 tupého spojení dle bodů (viz *P-X*).

- h) Převrtejte díry a namontujte spojovací součástky na pravou stranu STA 259.5 tupého spojení dle bodů (viz *P-X* – podobná jako levá strana).
- i) Aplikujte izolaci na STA 259.5 tupých spojení mezi podélníky 19 a 24 na levé a pravé straně podle AMM.
- j) Odstraňte klíny od kol příďového a hlavního podvozku podle AMM.
- k) Vraťte letoun zpět do původního provozuschopného stavu.

## **9 Odkazující dokumenty ze servisních příruček**

V této kapitole obecně a krátce popisují některé dokumenty, které se vyskytují v kapitolách 7 a 8 (AMM, SRM, SOPM, NDT a SB 737-53-1076-04).

### **9.1 Příručka pro údržbu (AMM)**

V příručce pro údržbu jsou popsány veškeré nejběžnější úkony, postupy a údržbové práce pro obsluhu letounu a jeho částí (např. podvozek a jejich údržba, dveře, přístupová dvířka a jejich otvírání a další) včetně potřebného nářadí a součástek.

### **9.2 Příručka pro konstrukční opravy (SRM)**

V příručce pro konstrukční opravy jsou popsány postupy pro provedení oprav na všech částech konstrukce letounu (např. oprava nalezených trhlin překlátováním, vyvrtáním děr na koncích trhliny apod.) včetně popisu použitelného materiálu, součástek a nářadí.

### **9.3 Příručka standardních pracovních postupů (SOPM)**

V této příručce se popisují postupy základních technologických operací s výrobou a použitím plechů, těsnících hmot a jiných včetně popisu potřebného materiálu, nářadí a strojů.

### **9.4 Příručka pro nedestruktivní zkoušení (NDT)**

V příručce pro NDT se popisují postupy prohlídek jednotlivých částí konstrukce letounu, metody a přístroje pro provedení požadované nedestruktivní zkoušky.

## **9.5 Servisní příručka (SB 737-53-1076-04)**

Tato příručka se věnuje povinným pravidelným prohlídkám a NDT prohlídkám všech svislých spojení jednotlivých sekcí letounu a v případě objevení trhlin v těchto oblastech se doporučuje oprava podle SRM.

S přibývajícími letovými cykly a na základě hlášení od provozovatelů a údržbových organizací byla vydána závazná servisní příručka SB 737-53-1267-00 popsaná v kapitole 8, která po provedení popsané modifikace má za úkol ukončit tyto povinné pravidelné prohlídky.

## **10 Organizace oprávněná k projekci a výrobě**

Společnost Czech Sport Aircraft, a.s. s hlavním sídlem v Kunovicích, s dlouholetou zkušeností návrhu a výroby letadel, licenčně vyráběla ultra lehké letouny (UL), s MTOW do 300 kg, dolnoplošník Zenair CH 601 UL a hornoplošník Zenith STOL CH 701 i v plovákové variantě jako obojživelník.

Vlastní oprávnění k projekci a výrobě dle Part 21 a nyní vyrábí letouny kategorie lehký sportovní letoun (LSA) pro americké označení nebo velmi lehký letoun (VLA), s MTOW do 750 kg, jako evropské označení. Je to letoun s dřívějším označením SportCruiser a s nynějším označením PiperSport PS-28 Cruiser, který právě podléhá certifikaci pro evropský trh pod agenturou EASA pro všeobecné letectví, ale i jako letoun určený pro základní výcvik pilotů. Tento letoun patří mezi nejvíce oblíbené ve své kategorii. Pro americký trh je již několik let certifikován. Kromě Ameriky létá i na jiných kontinentech ve velkém počtu zemí.

## **11 Návrh postupů pro certifikaci změny typového návrhu**

V této kapitole se zabývám návrhem postupů pro získání osvědčení nové modifikace, respektive změnou typového návrhu na malém letounu. Tato modifikace se týká zabudováním vlečného zařízení.

Podotýkám, že tento návrh postupů je zatím hypotetický ze strany výrobce a nemusí zcela odpovídat reálné skutečnosti. Jedná se o principiální představu certifikace zamýšleného návržení a začlenění nové změny konstrukce do stávajícího letadla jako celku v souladu s požadavky nynějších předpisů. Tyto postupy jsou

podobné i pro jiné modifikace nebo změny na malých nebo velkých letadlech. Liší se především svým rozsahem i v závislosti na typu a velikosti změny.

Postupy změny typového návrhu jsou podobné jako postupy typového návrhu a používají se i podobné dokumenty. Liší se hlavně v rozsahu, protože typový návrh je určen pro letadlo jako celek se vším navrhovaným vybavením, které se na něm bude užívat. Jakákoliv změna na certifikovaném typovém návrhu musí projít novým certifikačním procesem a ke schválenému typovému návrhu se připojí schválená změna typového návrhu.

Tyto procesy musí odpovídat základním požadavkům předpisů, které stanovila EASA v Part 21 a v dalších souvisejících dokumentech, které doporučuje agentura nebo úřad. Avšak agentura nebo úřad může stanovit některé vlastní požadavky dle svého uvážení nebo schválit návrhy výrobce pro jejich prokázání, pokud je uzná za vyhovující nebo dostačující. Ve většině případů výrobce stanoví vlastní návrhy, které úřad odsouhlasí a následuje jejich prokázání, což také navrhne a stanoví výrobce. Prokazování může být provedeno početně, výkresovým návrhem, pevnostními zkouškami a jinými zkouškami včetně provedení zkušebního letu.

Vše je vhodné konzultovat s nadřízeným leteckým úřadem, kterému se oznamují následující kroky vždy dopředu a u důležitých bodů se pošle pozvání k účasti na zkouškách a úřad buď vyšle pověřeného člověka anebo ne. To se děje například u pevnostní zkoušky nebo letové zkoušky apod.

V následujících podkapitolách popisují tři hlavní kroky k získání osvědčení o změně typového návrhu.

### **11.1 Podání žádosti**

Žádost o změnu typového návrhu (vlečného zařízení) podává vždy výrobní organizace, schválená podle Part 21 s oprávněním DOA a POA, dotyčnému úřadu, který ji odsouhlasí.

Pokud však provozovatel chce provést neschválenou modifikaci nebo použít necertifikované vybavení daného typu letounu, musí tuto záležitost konzultovat s výrobcem, který pak požádá úřad o změnu typového návrhu nebo o nový typový návrh v závislosti na tom, jaká je to změna.

## 11.2 Certifikační postupy a dokumenty

V této fázi výrobce sám stanoví jednotlivé postupy, kterými bude prokazovat schválení změny (vlečného zařízení). Rozsah postupů závisí na velikosti změny a také na tom, zda je tato změna významná nebo nevýznamná.

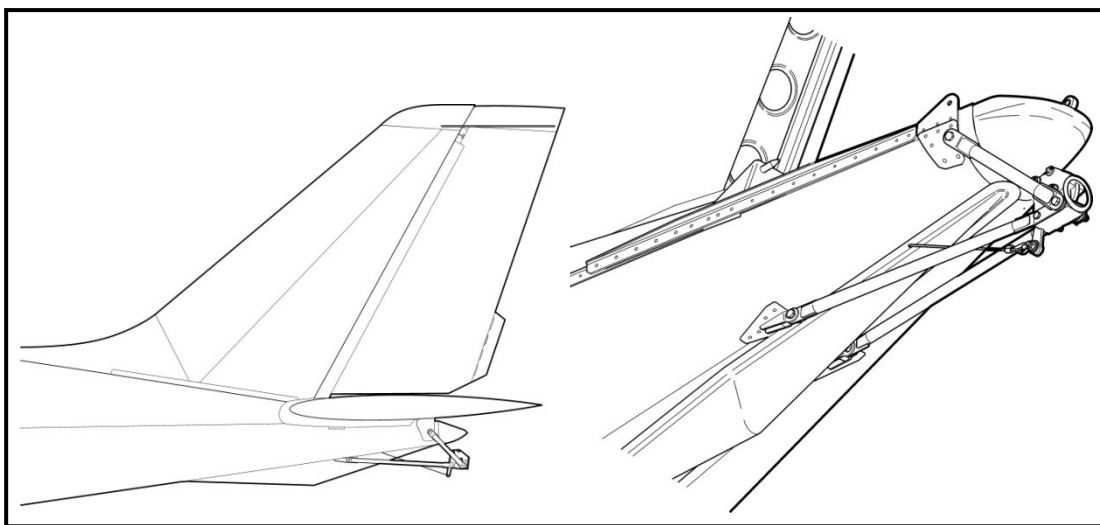
Významná znamená, že může přímo nebo nepřímo ovlivnit letové nebo pevnostní vlastnosti letadla v průběhu jeho provozu. Nevýznamná změna je opak významné změny.

Všechny kroky se sepíší do kontrolního seznamu tzv. Compliance Checklist (viz *P-XI*), kde jsou tabulkově sepsané jednotlivé úkoly a kroky, s poznámkami jakým způsobem bude prokázán daný krok, s odkazy na konkrétní dokumentaci a podpisy oprávněných osob, které potvrzují správně provedený postup. Tento dokument se po splnění všech kroků dokládá úřadu pro vydání certifikátu. Je-li potřeba, úřad si vyžádá konkrétní dokumentaci popisující podrobně daný krok. Veškeré dokumenty musí být patřičně uchovány.

Následující podkapitoly jsou stručným vysvětlením některých odkazů, které se mohou vyskytovat v Compliance Checklistu. Závisí na požadavcích výrobní organizace.

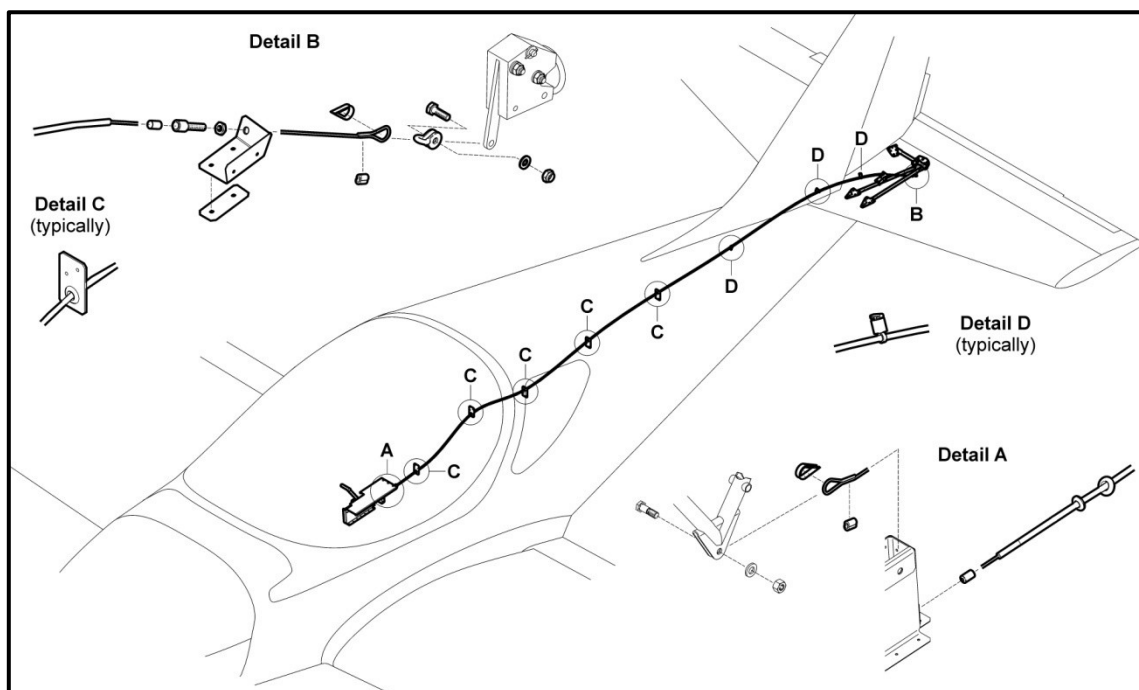
### 11.2.1 Nákrasy

Nákrasy jsou myšleny návrhové náčrtky, 3D náčrtky nebo náčrtky se základními mírami, které poskytnou předběžný obrázek o dané změně. Příklad nákrasů vlečného zařízení (viz *Obr. 3*) a nákras ovládání háku vlečného zařízení (viz *Obr. 4*).



*Obr. 3 Nákrasy vlečného zařízení*





Obr. 4 Náskres ovládání háku vlečného zařízení

### 11.2.2 Výpočty

Mezi výpočty se řadí například různé pevnostní teoretické výpočty stanovující pevnost konstrukce (závěsů, nosníků, výztuh a jiných). Mohou se sem zařadit i jiné konstrukční výpočty a výpočty letových vlastností a výkonů letadla. Veškeré výpočty slouží jako vodítko pro praktické zkoušky nebo stanovení letové obálky apod. Provádí se před praktickými zkouškami

### 11.2.3 Výkresy

Jednotlivé výkresy s podrobnými detaily, rozměry a dalšími údaji určují přesně tvar a velikost jednotlivých dílů, počet součástí potřebných k výrobě a provedení dané změny (vlečného zařízení). Mohou posloužit i k výrobě modelu pro praktické zkoušky.

### 11.2.4 Zkoušky

Pokud je potřeba prokázat správnost nějakých výpočtů, je vhodné provést praktickou zkoušku daného celku nebo dílu například tahovou, ohybovou, únavovou zkoušku nebo jinou. Jestli nějaký díl může ovlivnit letové vlastnosti letadla, může být požadováno provedení letové zkoušky k ověření těchto vlastností. Jednotlivé zápisy z výsledků zkoušek musí být uchovány jako doklad o provedené zkoušce.

### *11.2.5 Kontrolní zápisy*

Kontrolní zápisy mohou být v některých případech vyžadovány jako doklad o provedení určitého postupu, který je důležitý a nedá se jiným způsobem potvrdit. Kontrolní zápisy jsou například zápisy z vizuální kontroly konstrukce vyrobeného modelu.

## **11.3 Vydání osvědčení**

Po splnění všech kroků vypsanych v Compliance Checklistu a jejich podepsání oprávněnou osobou se tento dokument podává úřadu pro doložení splnění všech podmínek vyžadovaných pro vydání doplňkového typového osvědčení, které je podobné typovému certifikátu.

Tento vydaný certifikát se musí přidat k typovému certifikátu pro doložení změny typového návrhu. Obsahuje úvodní list s popisem o dané změně a jiných základních údajích jako je datum vydání a kým byl vydán. Za tímto listem následuje tzv. Data Sheet, kde jsou napsány podrobnější specifiky typového návrhu nebo změny typového návrhu (modifikace – vlečné zařízení). Příklady těchto dokumentů (viz *P-XII*).

## 12 Závěr

Věřím, že tato bakalářská práce splní svůj záměr a pomůže všem studentům a dalším lidem zajímajícím se problematikou oprav letadel pochopit principy údržbových postupů výrobních organizací týkající se návrhů nových modifikací.

Díky této práci jsem dostal příležitost dozvědět se více o postupech, které se zabývají přípravou certifikačních procesů. Dále se mi naskytla možnost prostudovat a pochopit způsob aplikování postupů a dokumentů do údržbového programu. Věřím, že tyto nové zkušenosti využiji při výkonu svého budoucího povolání.

Uvedené zadání bakalářské práce hodnotím, jako výukově prospěšné z hlediska splnění zadání stanovených cílů, a budu velmi rád, když se využije pro účely vzdělávání dalších osob.

### *Poděkování*

*Chtěl bych tímto poděkovat vedoucímu své bakalářské práce Ing. Rostislavu Horeckému, Ph.D za dohled a kontrolu této práce. Také bych chtěl poděkovat firmám JOB AIR Technic, a.s., Czech Sport Aircraft, a.s. a jejím zaměstnancům za pomoc se získáváním potřebných informací.*

## **Zhodnocení cílů**

Na začátku své práce jsem definoval význam několika základních termínů velmi často používaných v údržbové praxi zaměřené na opravy letecké techniky.

Dále jsem se zaměřil na rozdělení a obecný popis vybraných předpisů, které souvisejí s modifikacemi, opravami a údržbovými pracemi. Nejprve jsem vysvětlil ty důležitější nařízení a předpisy, které se přímo týkají našeho státu. Jako doplnění jsem stručně popsal i předpisy, které mají působnost v zaoceánských státech Ameriky. Tyto předpisy mohou nepřímo ovlivňovat předpisy vydané v Evropě, a tudíž i u nás, protože se všechny předpisové požadavky odvíjí od sídla výrobní organizace daného typu letadla.

V další části jsem provedl rozdělení dokumentů podle závaznosti a k tomu jsem podal popis dvou příkladů, které slouží k provedení schválených modifikací a oprav v údržbové organizaci dle platných postupů, které jsou prováděny v souladu s platnými předpisy. Přidal jsem stručný popis některých dalších souvisejících dokumentů s příklady.

Jako poslední jsem vysvětlil kroky certifikování nové modifikace v souladu s platnými předpisy a materiálovými požadavky u kategorie malého letounu společnosti CSA. Tyto postupy jsou podobné pro všechny modifikace jakéhokoliv letadla.

Všechny tyto části jsem se snažil podat ve srozumitelné rovině pro všechny zájemce leteckých oborů jako výukový materiál, aby byly zachovány základní principy uplatňování modifikací a jejich snadné pochopení.

Pro aplikaci textové práce k výuce a školení jsem připravil i výukovou prezentaci ze všech částí této práce, abych vyhověl požadavkům zadání. Pro ověření znalostí jsem sepsal doplňující otázky do přílohy.

V rámci zpětné vazby na pochopení uvedené problematiky jsem připravil, výukovou prezentaci a podal kontrolní test 5 posluchačům pro odzkoušení efektivity výuky. Z výsledků testu vyplývá průměrná efektivita výuky okolo 87%. Myslím si, že jsem tak splnil podmínky stanovené v zadání a ve svých cílech v úvodní části práce.

## Seznam použité literatury

- [1] NĚMEC, V.: Studijní modul 10 – Letecká legislativa, Akademické nakladatelství CERM, Brno 2006. 1. vydání, 216 s., ISBN 80 – 7204 – 366 – 8.
- [2] BOEING COMPANY, The 737-100/200/200C/300/400/500 Service Bulletin, Seattle 2008.
- [3] BOEING COMPANY, The 737-100/200/200C/300/400/500 Service Bulletin, Seattle 2006.
- [4] BOEING COMPANY, The 737-100/200/200C Service Bulletin, Seattle 1991.
- [5] BOEING COMPANY, The 737-300/400/500 Aircraft Maintenance Manual, Seattle 2008.
- [6] BOEING COMPANY, The 737-300 Structural Repair Manual, Seattle 2005.
- [7] BOEING COMPANY, The 737 Standard Overhaul Practices Manual, Seattle 2010.
- [8] BOEING COMPANY, The 737-100/200/200C/300/400/500 Nondestructive Test, Seattle 2008.
- [9] EASA.A.027, Type-Certificate Data Sheet, Z 42 Series, Issue 6, 2010.

## Ostatní zdroje

- [1] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:07:07:32003R1702:CS:PDF> (10. 2. 2012)
- [2] [http://www.caa.cz/file/1530\\_1\\_1/download/](http://www.caa.cz/file/1530_1_1/download/) (10. 2. 2012)
- [3] [http://www.caa.cz/file/987\\_1\\_1/download/](http://www.caa.cz/file/987_1_1/download/) (10. 2. 2012)
- [4] [http://www.caa.cz/file/997\\_1\\_1/download/](http://www.caa.cz/file/997_1_1/download/) (10. 2. 2012)
- [5] <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-6/L-6i/index.htm> (18. 2. 2012)
- [6] <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-6/L-6ii/index.htm> (18. 2. 2012)

- [7] <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-8/index.htm> (18. 2. 2012)
- [8] <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-8a/index.htm> (18. 2. 2012)
- [9] <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=81cb44851042280a045803127a45aef7&rgn=div5&view=text&node=14:1.0.1.3.9&idno=14#PartTop> (24. 2. 2012)
- [10] <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=81cb44851042280a045803127a45aef7&rgn=div5&view=text&node=14:1.0.1.3.11&idno=14> (24. 2. 2012)
- [11] <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=0edca89eebf8555ded1f6fddf3a3dc5&rgn=div5&view=text&node=14:1.0.1.3.10&idno=14> (24. 2. 2012)
- [12] <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=81cb44851042280a045803127a45aef7&rgn=div5&view=text&node=14:1.0.1.3.20&idno=14> (24. 2. 2012)
- [13] <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=81cb44851042280a045803127a45aef7&rgn=div5&view=text&node=14:3.0.1.2.19&idno=14> (24. 2. 2012)
- [14] <http://www.jobair.eu/job-air.htm> (10. 3. 2012)
- [15] <http://www.czechsportaircraft.com/sportcruiser.html> (10. 3. 2012)

## Seznam příloh

<b>Příloha I. Kontrolní otázky</b>	
<b>Příloha II. Osvědčení letové způsobilosti</b>	<b>II/1</b>
<b>Příloha III. Osvědčení o uvolnění do provozu</b>	<b>III/1</b>
<b>Příloha IV. Certifikát a kategorie oprávnění údržbové organizace</b>	<b>IV/1</b>
	<b>IV/2</b>
<b>Příloha V. Křídelní žebro – Prohlídka</b>	<b>V/1</b>
	<b>V/2</b>
<b>Příloha VI. Křídelní žebro – Modifikace</b>	<b>VI/1</b>
	<b>VI/2</b>
<b>Příloha VII. Křídelní žebro – Oprava</b>	<b>VII/1</b>
	<b>VII/2</b>
	<b>VII/3</b>
	<b>VII/4</b>
	<b>VII/5</b>
<b>Příloha VIII. Vnější prohlídka tupého spojení</b>	<b>VIII/1</b>
	<b>VIII/2</b>
	<b>VIII/3</b>
	<b>VIII/4</b>
<b>Příloha IX. Odstranění spojovacích součástí a prohlídka tupého spojení</b>	<b>IX/1</b>
	<b>IX/2</b>
	<b>IX/3</b>
	<b>IX/4</b>
<b>Příloha X. Montáž spojovacích součástí na tupé spojení</b>	<b>X/1</b>
	<b>X/2</b>
	<b>X/3</b>
	<b>X/4</b>
	<b>X/5</b>
<b>Příloha XI. Compliance Checklist</b>	<b>XI/1</b>
	<b>XI/2</b>
<b>Příloha XII. Certifikát doplňkového typového osvědčení a Data Sheet</b>	<b>XII/1</b>
	<b>XII/2</b>
	<b>XII/3</b>
	<b>XII/4</b>

## **P-I      Kontrolní otázky**

1.      Pojem typový návrh znamená:
  - a)   konstrukční návrh celého letadla
  - b)   konstrukční návrh letadlového celku
  - c)   konstrukční návrh dílu
  
2.      Rozdíl mezi typovým návrhem a změnou typového návrhu je:
  - a)   změna typového návrhu je schválena doplňkovým typovým certifikátem, ale nesmí být doložena k původnímu typovému certifikátu
  - b)   změna typového návrhu je schválena doplňkovým typovým certifikátem a může být doložena k původnímu typovému certifikátu
  - c)   změna typového návrhu je schválena doplňkovým typovým certifikátem a musí být doložena k původnímu typovému certifikátu
  
3.      Co je to modifikace?
  - a)   zachování provozuschopného stavu letadla
  - b)   zásadní konstrukční změna letadla
  - c)   oprava konstrukce letadla
  
4.      Co je to oprava?
  - a)   modifikace konstrukce letadla
  - b)   zásadní konstrukční změna letadla
  - c)   zachování původního provozuschopného stavu letadla
  
5.      Vyberte správné tvrzení o letové způsobilosti:
  - a)   stav letadla, který ovlivní bezpečnost běžného provozu letadla
  - b)   stav letadla, který neovlivní bezpečnost běžného provozu letadla
  - c)   stav letadla, který nemusí ovlivnit bezpečnost běžného provozu letadla
  
6.      Hlavní zodpovědnost za stav letadla má:
  - a)   údržbová organizace
  - b)   provozovatel
  - c)   výrobní organizace




7. Rozdíl mezi plánovanou a neplánovanou modifikací nebo opravou je:
  - a) plánovaná modifikace nebo oprava je zpracovaná a zařazená do údržbových prací
  - b) plánovaná modifikace nebo oprava není zpracovaná a zařazená do údržbových prací
  - c) neplánovaná modifikace nebo oprava je zpracovaná a zařazená do údržbových prací
8. Jaká příloha je obsahem nařízení komise č. 1702/2003:
  - a) předpis Part 145
  - b) předpis Part 66
  - c) předpis Part 21
9. Jaká práva má podnik pro výrobu letadel schválený dle Part 21:
  - a) navrhovat a vyrábět letadla, letadlové celky a díly
  - b) navrhovat a vyrábět letadla, letadlové celky a díly, pokud je schválen podle DOA a POA
  - c) navrhovat a vyrábět letadla, letadlové celky a díly, pokud je schválen podle POA
10. Jaké právo má údržbová organizace schválená dle Part 145 a Part M?
  - a) mají právo provádět navrhovat a vyrábět letadla, celky a díly
  - b) mají právo provádět údržbu, modifikace a opravy na letadlech, na které nemají oprávnění nebo smlouvu s provozovatelem
  - c) mají právo provádět údržbu, modifikace a opravy na letadlech, na které mají oprávnění a smlouvu s provozovatelem
11. Jaké jsou povinnosti dozorcího úřadu?
  - a) mezi povinnosti úřadu mimo jiné patří kontroly výrobních a údržbových organizací, vydávání osvědčení a schvalování certifikačních postupů
  - b) mezi povinnosti patří pouze kontroly výrobních a údržbových organizací
  - c) nemá žádné povinnosti

12. Kde má působnost americký Federální letecký úřad a jaké předpisy vydává?
- a) má působnost v Evropě a vydává předpisy Part
  - b) má působnost v Severní Americe a vydává předpisy FAR
  - c) má působnost ve Spojených státech amerických a vydává předpisy FAR
13. Hlavní rozdíl mezi nezávažnými a závaznými dokumenty je:
- a) nezávažné dokumenty jsou vydány na základě příkazu k zachování letové způsobilosti (AD), které udávají, do kdy se musí popsané změny provést
  - b) závazné dokumenty nejsou vydány na základě příkazu k zachování letové způsobilosti (AD), které udávají, do kdy se musí popsané změny provést
  - c) závazné dokumenty jsou vydány na základě příkazu k zachování letové způsobilosti (AD), které udávají, do kdy se musí popsané změny provést
14. Co je to Compliance Checklist? Vyberte správné tvrzení:
- a) je to dokument s vypsáními postupy, kterými výrobní organizace prokazuje typový návrh nebo změnu podle Part 21
  - b) je to dokument s vypsáními postupy, kterými výrobní organizace popisuje, ale neprokazuje typový návrh nebo změnu podle Part 21
  - c) je to dokument s vypsáními postupy, kterými výrobní organizace prokazuje typový návrh nebo změnu podle Part M
15. Který dokument bývá dodatkem typového certifikátu nebo doplňkového typového certifikátu a co je jeho obsahem?
- a) Compliance Checklist s údaji o typovém návrhu nebo změně typového návrhu
  - b) Data Sheet s údaji o typovém návrhu nebo změně typového návrhu
  - c) žádný dokument není dodatkem

### Správné odpovědi

Otázka	Správná odpověď
1	a)
2	c)
3	b)
4	c)
5	b)
6	b)
7	a)
8	c)
9	b)
10	c)
11	a)
12	c)
13	c)
14	a)
15	b)

ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ CIVIL AVIATION AUTHORITY		
ČESKÁ REPUBLIKA		CZECH REPUBLIC
OSVĚDČENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI CERTIFICATE OF AIRWORTHINESS		
Č. / No:		
1. Poznávací značka Nationality and Registration Mark	2. Výrobce a typ letadla Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft	3. Výrobní číslo Aircraft Serial No.
4. Kategorie Categories		
<p>5. Toto osvědčení letové způsobilosti je vydáno ve shodě s Úmluvou o mezinárodním civilním letectví ze dne 7. prosince 1944 a na jejím základě vydaného předpisu Letová způsobilost letadel pro shora uvedené letadlo, které se považuje za způsobilé k létání, pokud je udržováno a provozováno podle příslušných předpisů s příslušnými provozními omezeními.</p> <p>This Certificate of Airworthiness is issued pursuant to the Convention on International Civil Aviation dated 7th December 1944 and to the Aircraft Airworthiness Regulation made thereunder in respect of the above-mentioned aircraft which is considered to be airworthy when maintained and operated in accordance with the pertinent regulations and operating limitations.</p>		
<div style="border: 1px dashed black; width: 50px; height: 50px; margin: 0 auto;"></div>		( )
Datum vydání - Date of issue (dd-mm-rrrr) - (dd-mm-yyyy)		Podpis - Signature
CAA/F-TI-001-1/97		

**P-III Osvědčení o uvolnění do provozu**

<p style="text-align: center;"><b>OSVĚDČENÍ O UVOLNĚNÍ DO PROVOZU</b></p> <p>[NÁZEV ORGANIZACE OPRÁVNĚNÉ K VÝROBĚ]</p> <p><b>Číslo oprávnění organizace k výrobě:</b></p> <p><b>Osvědčení o uvolnění do provozu v souladu s bodem 21A.163 písm. d).</b></p> <p>Na letadle: ..... Typ: ..... Číslo stavitele/Poznávací značka:</p> <p>byla provedena údržba vymezená v zakázce:</p> <p>Stručný popis provedených prací:</p> <p><b>Osvědčuje,</b> že uvedené práce byly provedeny v souladu s bodem 21A.163 písm. d) a vzhledem k této práci se letadlo považuje za připravené k uvolnění do provozu, a proto je ve stavu pro bezpečný provoz.</p> <p>Osvědčující personál (jméno):</p> <p>(podpis):</p> <p>Místo:</p> <p>Datum:      . . . - . . . - . . . .      (den, měsíc, rok)</p>
--

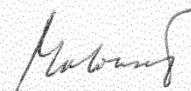
Formulář 53 EASA

## P-IV Certifikát a kategorie oprávnění údržbové organizace

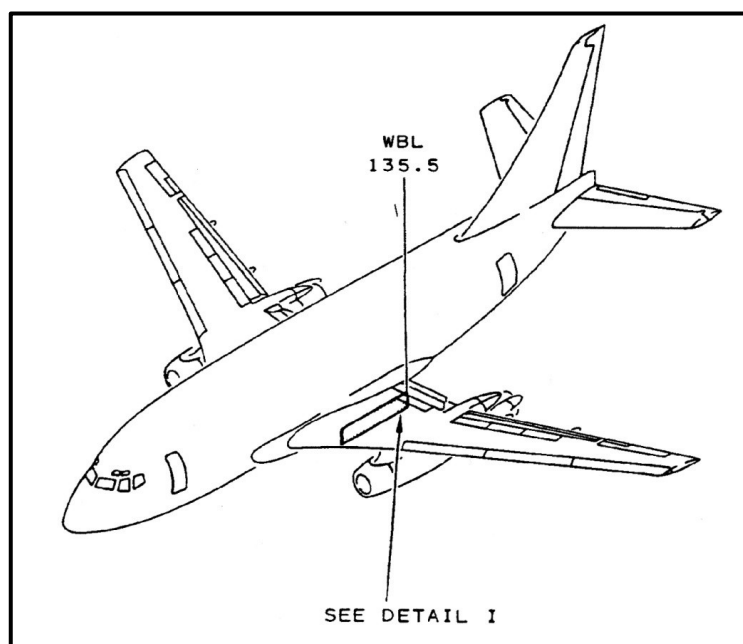
<p style="text-align: center;"><b>CZECH REPUBLIC ČESKÁ REPUBLIKA</b></p> <p style="text-align: center;">a member of the člen</p> <p style="text-align: center;"><b>European Aviation Safety Agency Evropské agentury pro bezpečnost letectví</b></p> <p style="text-align: center;"><b>APPROVAL CERTIFICATE OSVĚDČENÍ O OPRÁVNĚNÍ</b></p> <p style="text-align: center;">REFERENCE / ČÍSLO OPRÁVNĚNÍ: <b>CZ. 145. 0054</b></p> <p>Pursuant to Commission Regulation (EC) No 2042/2003 for the time being in force and subject to the condition specified below, the Member State hereby certifies:</p> <p>Na základě platného znění nařízení Komise (ES) č. 2042/2003 a v závislosti na podmínkách uvedených níže, členský stát tímto osvědčuje:</p> <p style="text-align: center;"><b>JOB AIR Technic a.s.</b></p> <p>as a Part-145 maintenance organisation approved to maintain the products listed in the attached approval schedule and issue related certificates of release to service using the above reference.</p> <p>jako organizaci oprávněnou k údržbě podle Části 145 k udržování výrobků uvedených v přiloženém rozsahu oprávnění a k vydávání příslušných osvědčení o uvolnění do provozu za použití výše uvedeného čísla oprávnění.</p> <p><b>CONDITIONS / PODMÍNKY:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. This approval is limited to that specified in the scope of approval section of the approved maintenance organisation exposition, and Toto oprávnění je omezeno na předepsaný rozsah oprávnění výkladu organizace oprávněné k údržbě podle Části 145, a</li><li>2. This approval requires compliance with the procedures specified in the Part-145 approved maintenance organisation exposition, and Toto oprávnění požaduje dodržování postupů stanovených ve výkladu organizace oprávněné k údržbě podle Části 145, a</li><li>3. This approval is valid whilst the approved maintenance organisation remains in compliance with Part -145. Toto oprávnění je platné, jestliže organizace oprávněná k údržbě plní i nadále požadavky Části 145.</li><li>4. Subject to compliance with the foregoing conditions, this approval shall remain valid for an unlimited duration until the approval is surrendered, superseded, suspended or revoked. Za předpokladu plnění výše uvedených podmínek musí toto oprávnění zůstat platné, pokud se jej držitel dříve nevzdá, není nahrazeno, pozastaveno nebo zrušeno.</li></ol> <p>Date of issue / Datum vydání: 02-01-2008</p> <p>Date of the attached schedule of Approval / Datum přiloženého rozsahu oprávnění: 01-02-2010</p> <p>Date of the attached Approval schedule supplement / Datum přiloženého doplnku k rozsahu oprávnění: -----</p> <p>For the competent authority / Za příslušný úřad:</p> <p><b>Úřad pro civilní letectví / CAA CZ</b></p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Signed / Podpis: </p> <p><b>Director of Technical Division / Ředitel Sekce technické</b></p>	
--	--

EASA Form 3 - Part145 / Formulář 3 EASA pro Část 145  
CAA/F-ST-069-1/04

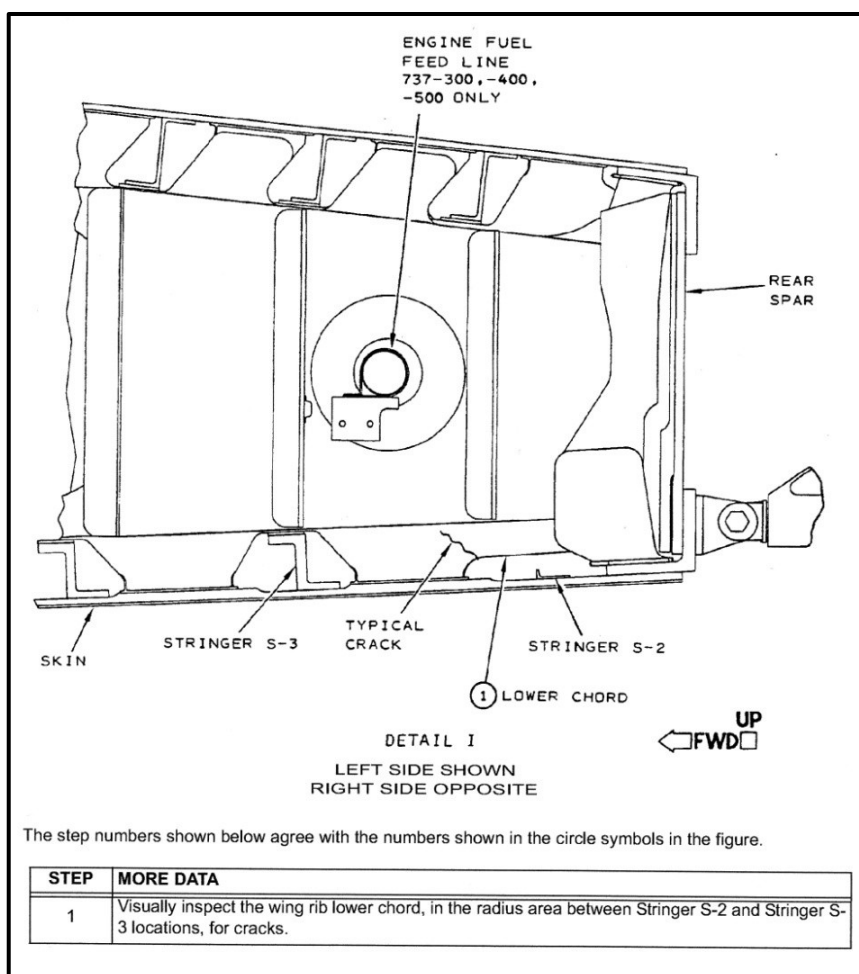
Page 1 of 2 / Strana 1 (celkem 2)

APPROVAL SCHEDULE / ROZSAH OPRÁVNĚNÍ				
Organisation name / Název organizace: <b>JOB AIR Technic a.s.</b>				
Place of business / Provozovna: <b>Gen. Fajtla 370, 742 51 Mošnov</b>				
Reference / Číslo oprávnění: <b>CZ. 145. 0054</b>				
CLASS / TRÍDA	RATING / KVALIFIKACE	LIMITATION / OMEZENÍ	LINE / TRÁŤ	BASE / ZÁKL.
AIRCRAFT LETADLA	<input checked="" type="checkbox"/> A1 Aeroplanes-Airships / Letouny-Vzducholodě above 5700 kg / nad 5700 kg	L-410 Series SAAB 340 Series Boeing 737 Series BAe 146/AVRO 146-RJ Series	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> A2 Aeroplanes-Airships / Letouny-Vzducholodě 5700 kg and below / 5700 kg a méně	L-410 Series	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> A3 Helicopters / Vrtulníky		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> A4 Aircraft other than A1, A2 or A3 Letadla jiná než A1, A2 nebo A3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENGINES MOTORY	<input type="checkbox"/> B1 Turbine / Turbinové			
	<input type="checkbox"/> B2 Piston / Pistové			
	<input type="checkbox"/> B3 APU / APU			
COMPONENTS OTHER THAN COMPLETE ENGINES OR APUs  LETADLOVÉ CELKY JINÉ NEŽ KOMPLETNÍ MOTORY NEBO APU	<input checked="" type="checkbox"/> C1 Air Cond. & Press / Klimatizace a přetlakování	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input type="checkbox"/> C2 Auto Flight / Automatické řízení letu			
	<input checked="" type="checkbox"/> C3 Comms and Nav / Spojení a navigace	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input type="checkbox"/> C4 Doors - Hatches / Dveře - Nouzové východy			
	<input checked="" type="checkbox"/> C5 Electrical Power / Elektrické zdroje	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input checked="" type="checkbox"/> C6 Equipment / Vybavení	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input checked="" type="checkbox"/> C7 Engine - APU / Motor - APU	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input type="checkbox"/> C8 Flight Controls / Řízení letadla			
	<input checked="" type="checkbox"/> C9 Fuel - Airframe / Palivo - Drak	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input type="checkbox"/> C10 Helicopter - Rotors / Vrtulník - Rotory			
	<input type="checkbox"/> C11 Helicopter - Trans / Vrtulník - Transmise			
	<input checked="" type="checkbox"/> C12 Hydraulic / Hydraulika	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input checked="" type="checkbox"/> C13 Instruments / Přístroje	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input checked="" type="checkbox"/> C14 Landing Gear / Přistávací zařízení	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input checked="" type="checkbox"/> C15 Oxygen / Kyslík	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input checked="" type="checkbox"/> C16 Propellers / Vrtule	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input type="checkbox"/> C17 Pneumatic / Pneumatické systémy			
	<input checked="" type="checkbox"/> C18 Protection ice / rain / fire Ochrana proti námraze / dešti / požáru	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	<input checked="" type="checkbox"/> C19 Windows / Okna	Components according to the CL/LC v souladu se Seznamem LC		
	SPECIALISED SERVICES SPECIALIZOVANÉ SLUŽBY	<input checked="" type="checkbox"/> C20 Structure / Konstrukce draku	Above mentioned aircraft/Výše uvedené letouny	
<input checked="" type="checkbox"/> D1 Non destructive inspection Nedestruktivní prohlídky		Visual testing VT, Endoscopic and Boroscopic Testing VT, Eddy Current Testing ET, Penetrant Testing PT, Ultrasonic Testing UT, Magnetic Particle Testing MT, Radio Testing RT		
<p>This approval schedule is limited to those products and activities specified in the scope of approval section contained in Part-145 approved maintenance organisation exposition, Tento rozsah oprávnění je omezen na výrobky a činnosti stanovené v části rozsah oprávnění obsažené ve výkladu organizace oprávněné k údržbě podle Části 145,</p> <p>Reference / Číslo oprávnění: <b>CZ. 145. 0054</b> Date of issue / Datum vydání: <b>01-02-2010</b> For the Competent Authority / Za příslušný úřad: <b>Úřad pro civilní letectví / CAA CZ</b></p> <p style="text-align: center;">Signed / Podpis: </p> <p><b>Director of Technical Division / Ředitel Sekce technické</b></p>				

# P-V Křídelní žebro – Prohlídka



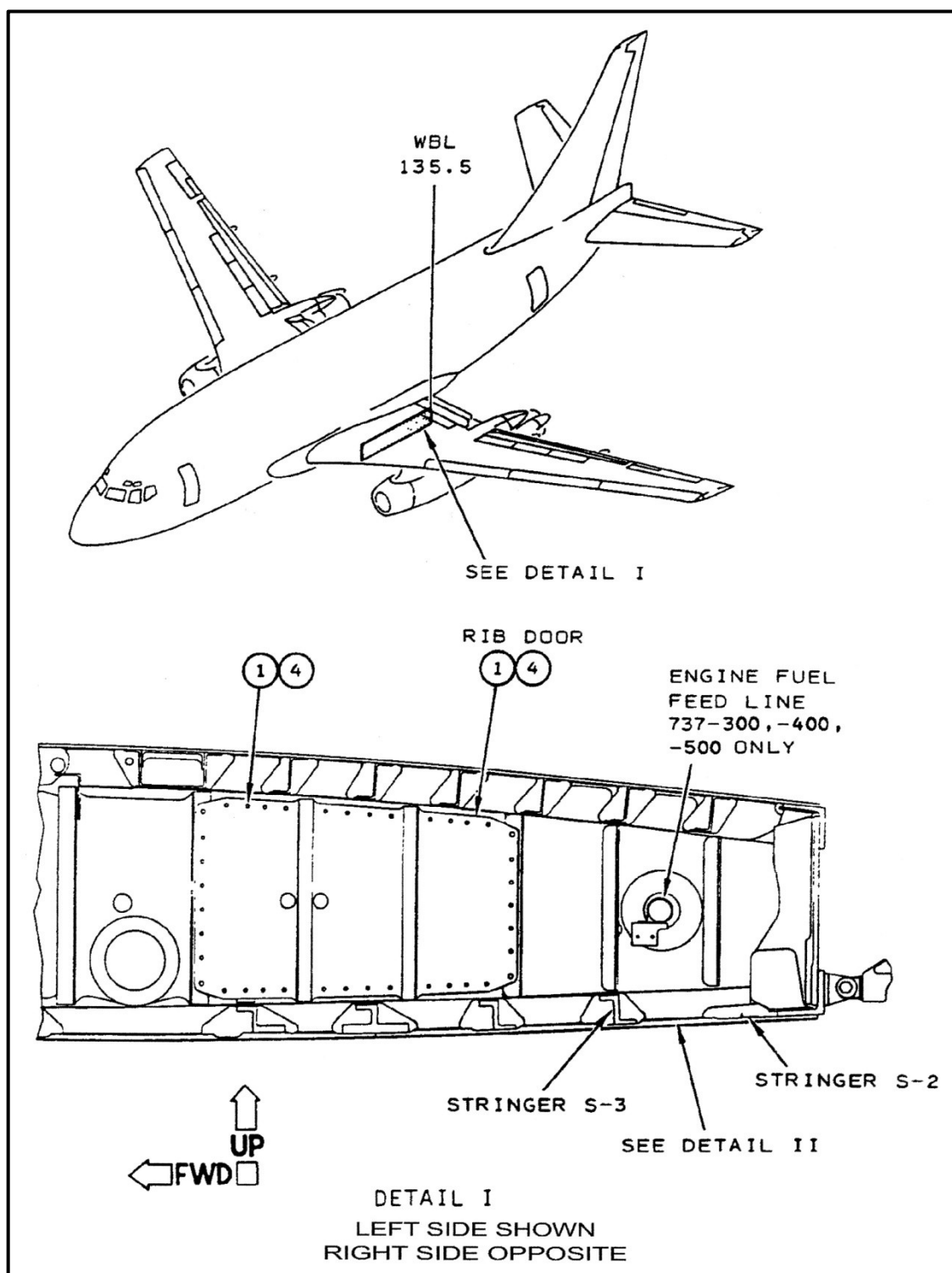
P-V/1 Křídelní žebro – Prohlídka: str. 1 [SB B-737 CL]

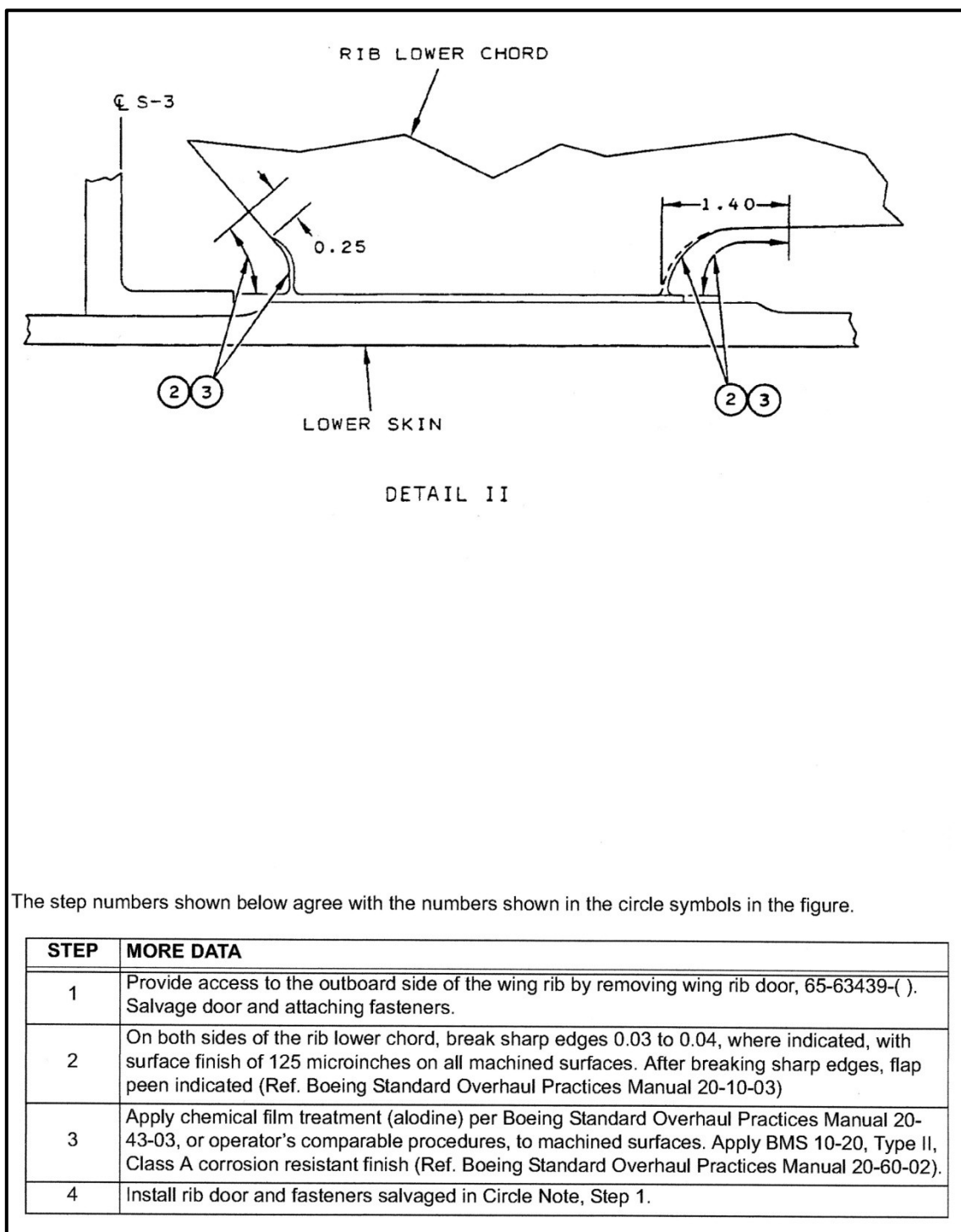


P-V/2 Křídelní žebro – Prohlídka: str. 2 [SB B-737 CL]

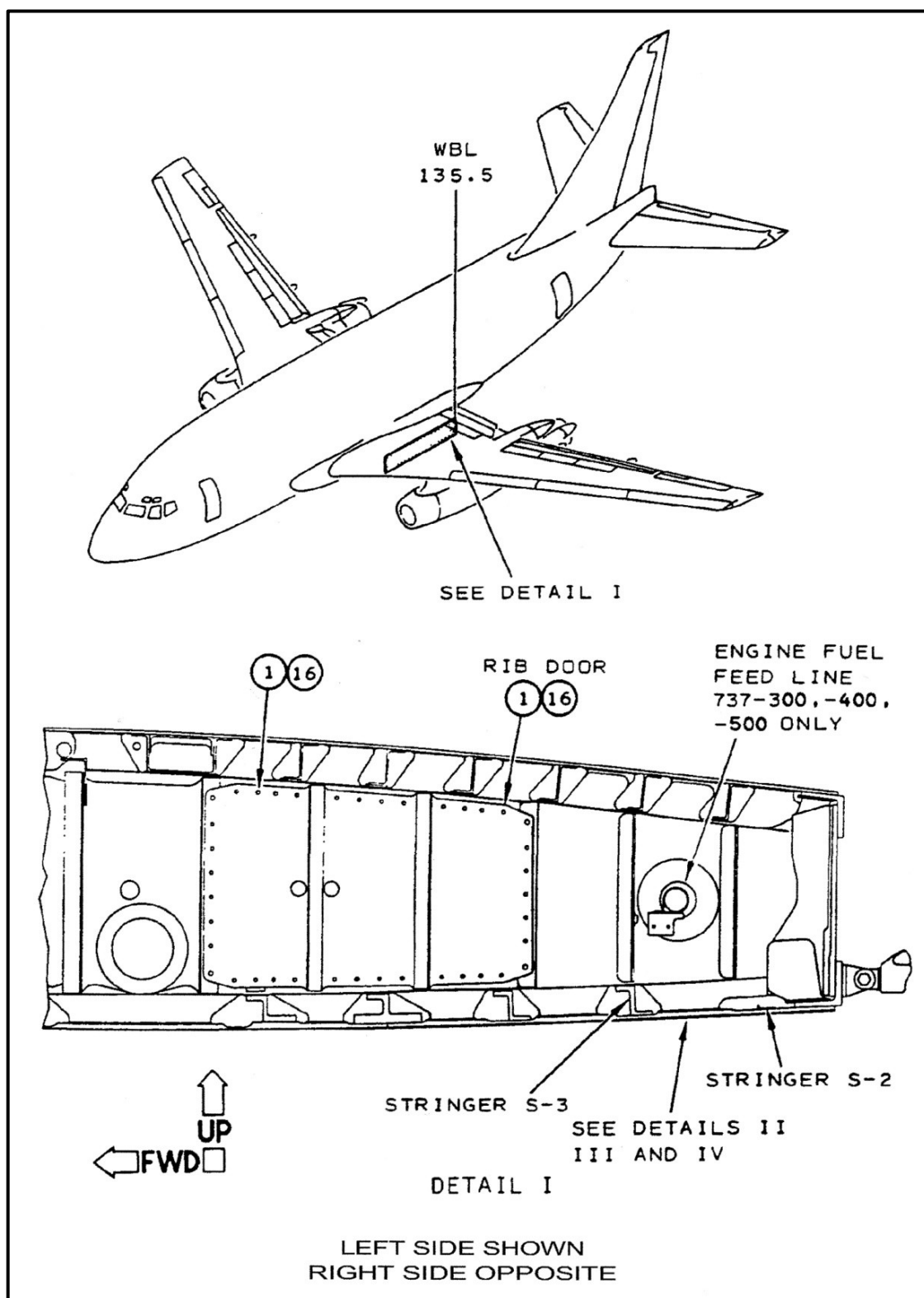


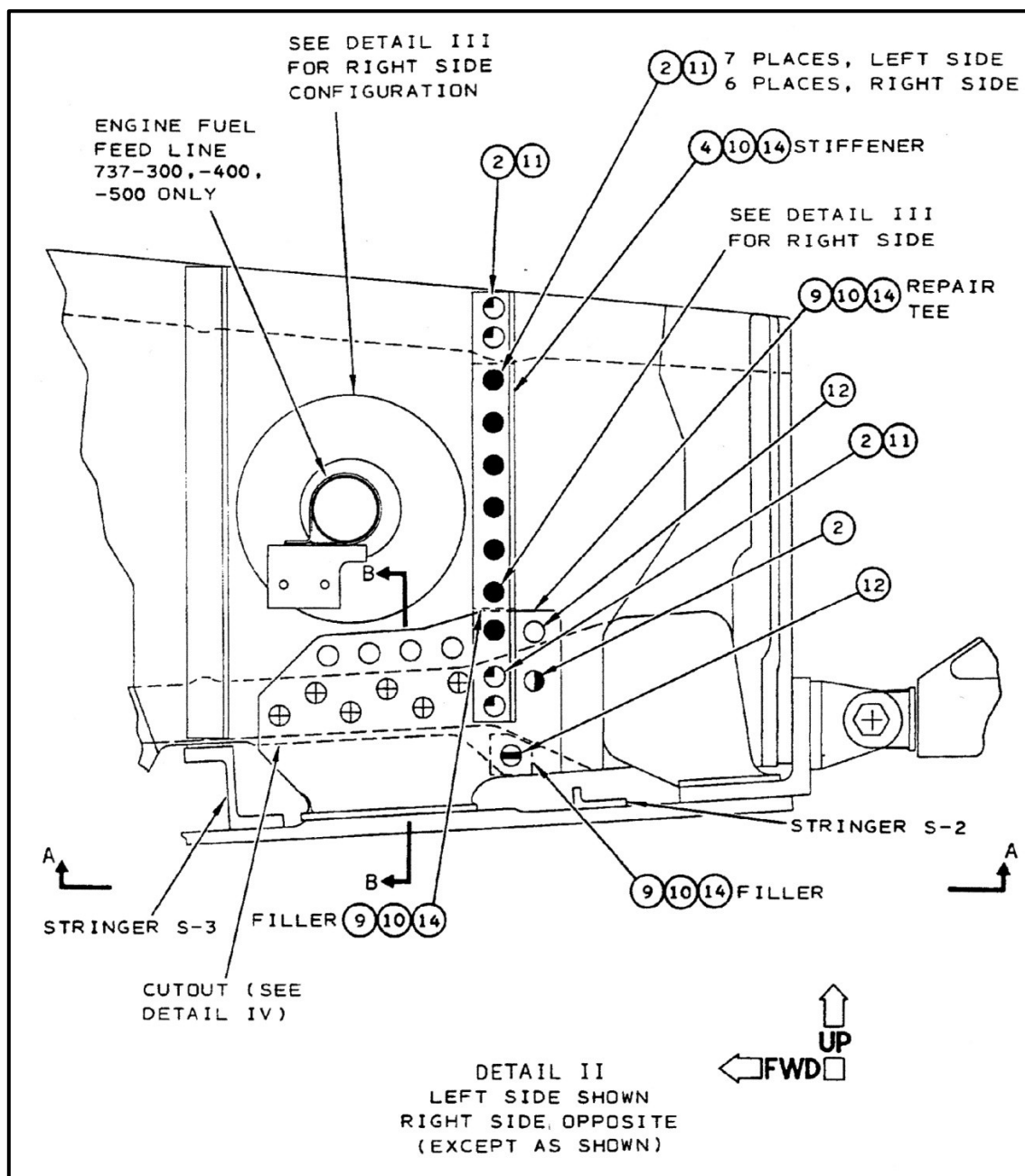
# P-VI Křídelní žebro – Modifikace

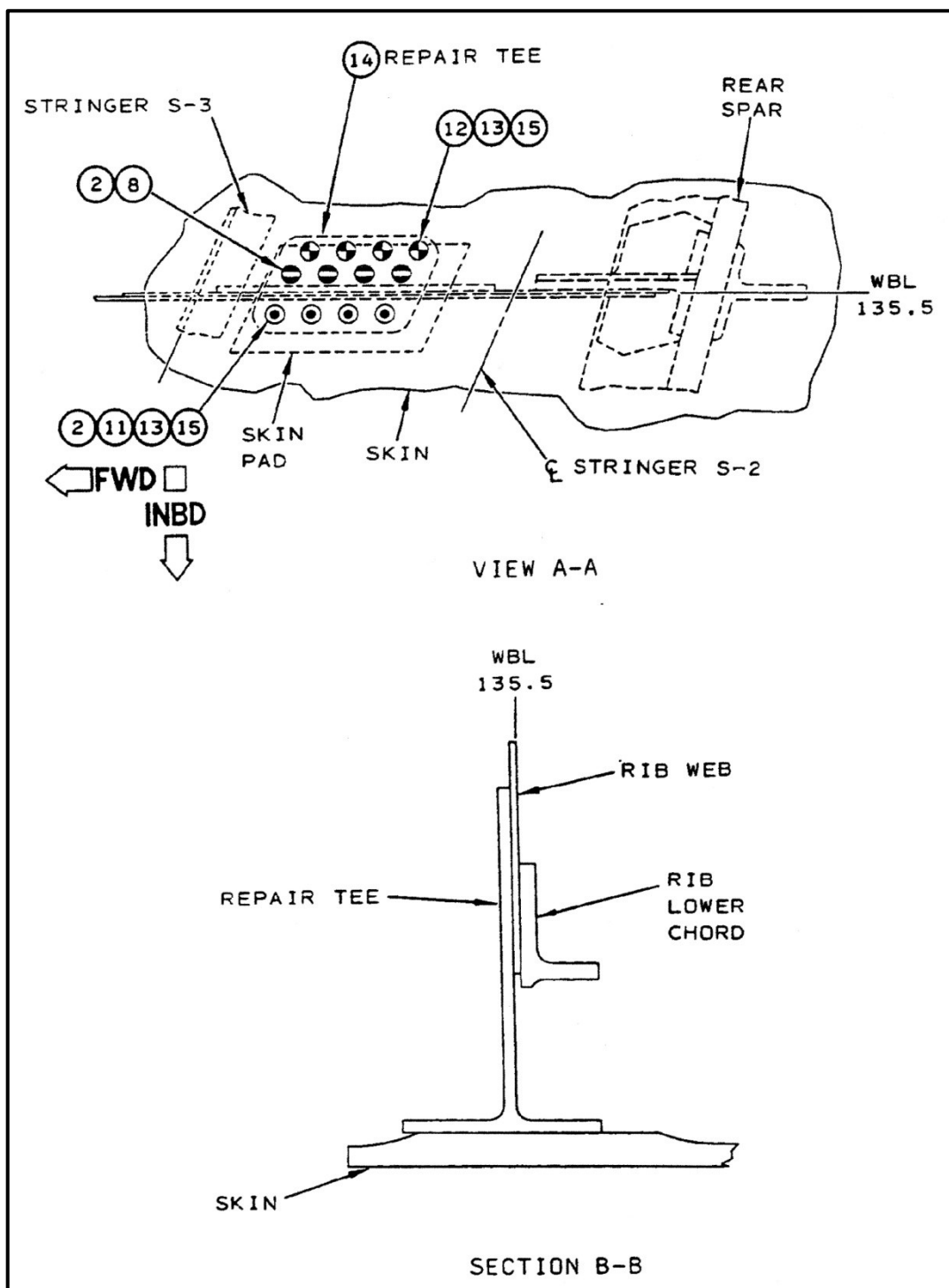


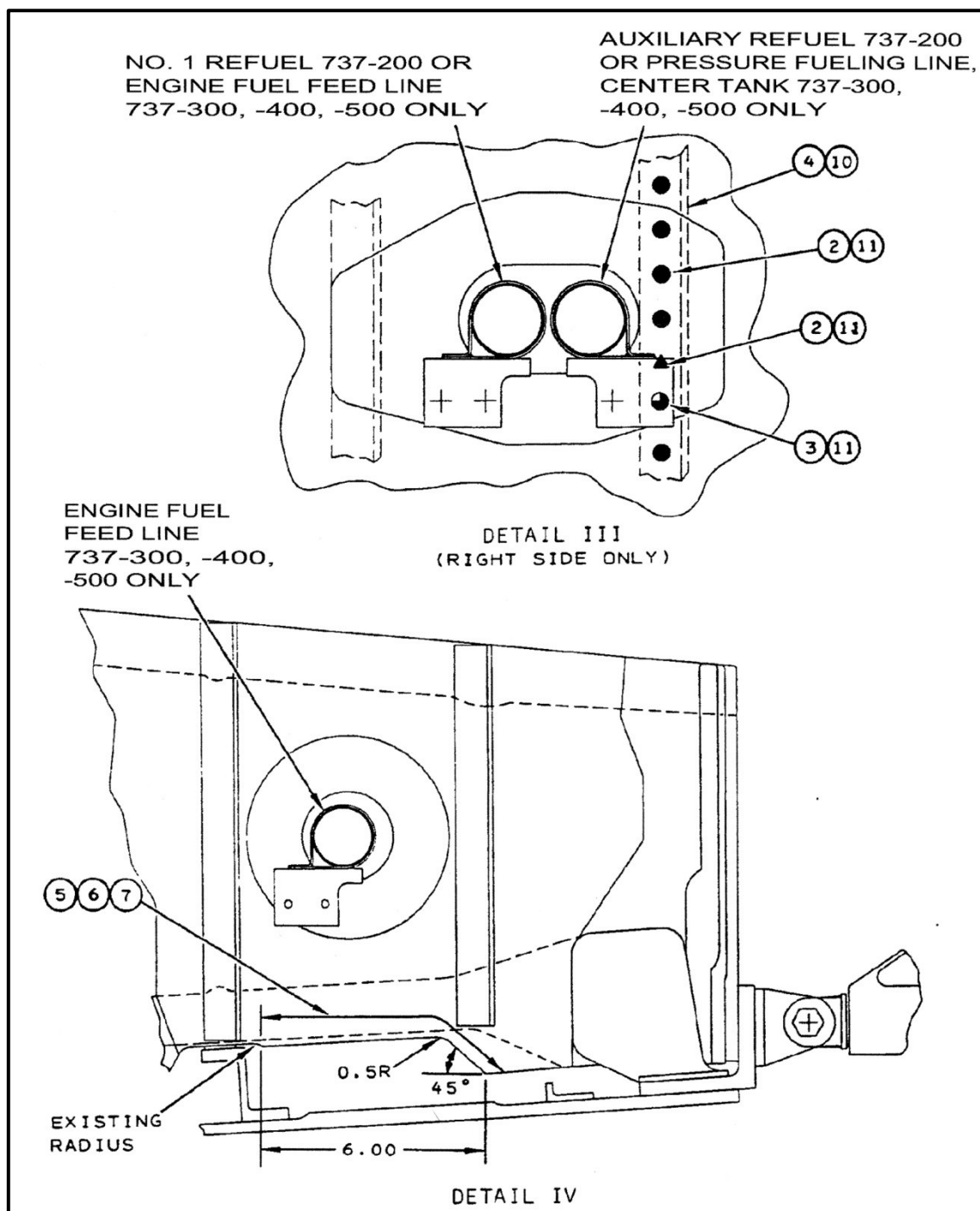


# P-VII Křídelní žebro – Oprava





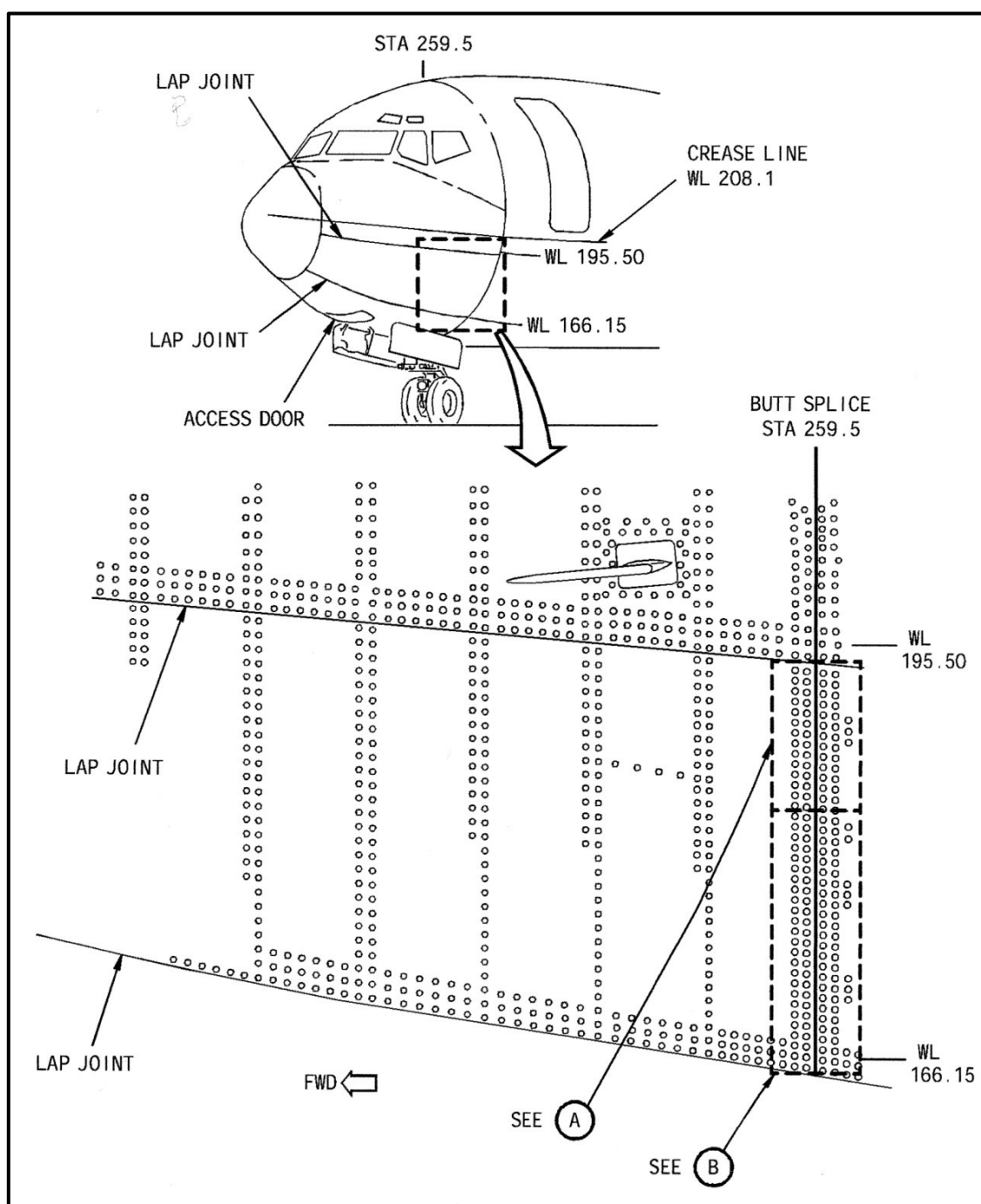




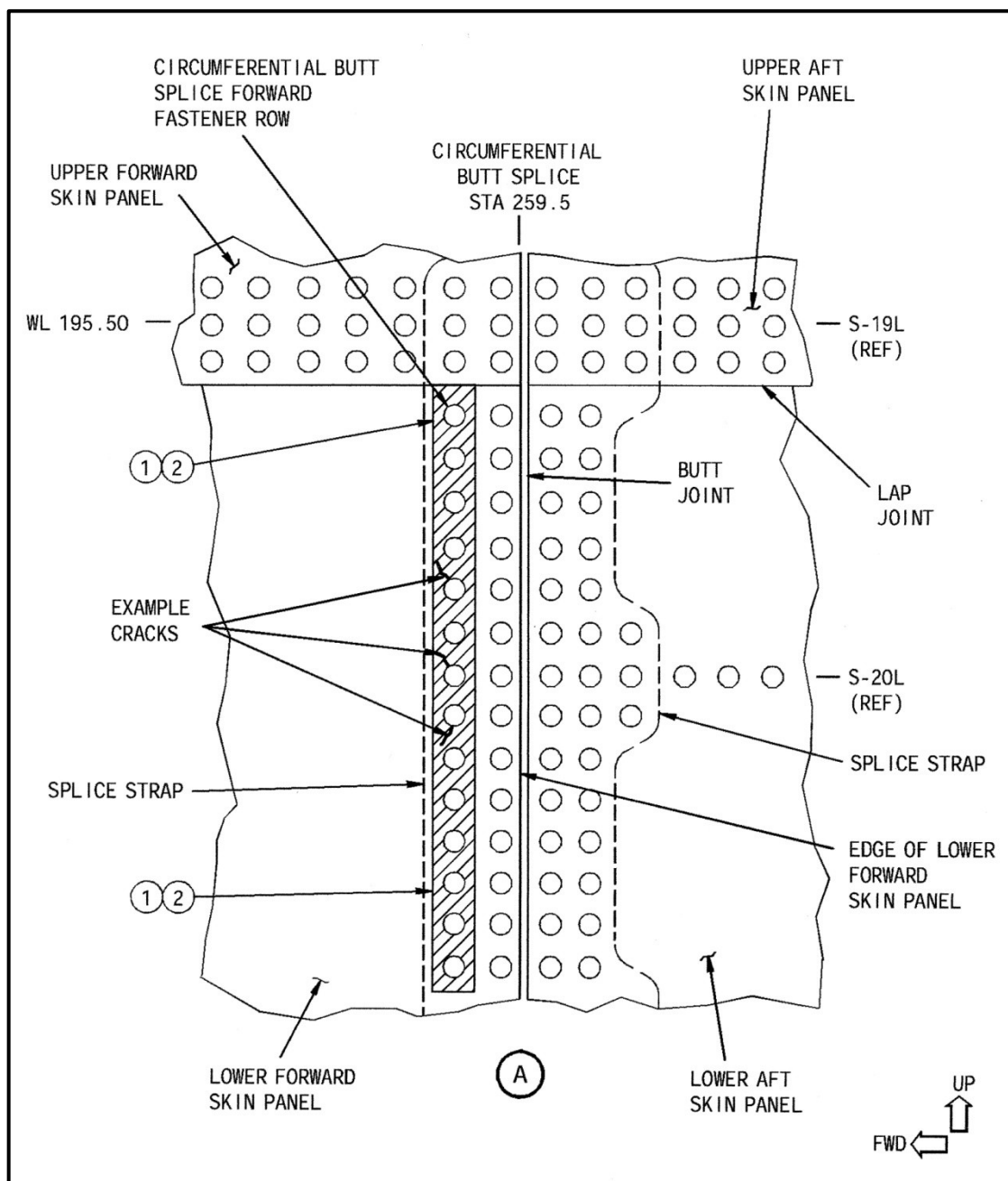
The step numbers shown below agree with the numbers shown in the circle symbols in the figure.

STEP	MORE DATA
1	Provide access to the outboard side of the wing rib by removing wing rib door, 65-63439-( ). Salvage door and attaching fasteners. <b>NOTE:</b> Access to this area is limited. Care must be taken to avoid damage to fuel lines.
2	Remove and discard fasteners.
3	Remove and discard bolt NAS1103-5. Salvage washer AN960PD10 and nut BACN10JC3.
4	Remove and salvage vertical stiffener.
5	Trim the rib lower chord as shown, remove and discard the cracked segment.
6	On both sides of the trimmed area of the rib lower chord, break sharp edges 0.04 to 0.06, where indicated, with a surface finish of 125 microinches on all machined surfaces. After breaking sharp edges, flap peen area indicated (Ref. Boeing Standard Overhaul Practices Manual 20-10-03).
7	Apply chemical film treatment (Alodine) per Boeing Standard Overhaul Practices Manual 20-43-03, or operator's comparable procedures, to machined surfaces. Apply BMS 10-20, Type II, Class A corrosion resistant finish (Ref. Boeing Standard Overhaul Practices Manual 20-60-02).
8	Cold work holes per fastener code and plug with indicated fasteners, wet with BMS 5-45 sealant, prior to installation of adjacent fluid tight fasteners. (b)
9	At the operators option, see Paragraph 2.A. Material - Price and Availability, fabricate repair tee and fillers per Figure 4.
10	Locate vertical stiffener (removed in Step 4) repair tee and fillers in position as shown. Shim all gaps to 0.005 inch maximum.
11	Drill through, per fastener code, existing fastener holes into repair parts.
12	Drill through, per fastener code, new fastener hole in repair parts and skin, rib lower chord, or rib web as applicable.
13	Cold work indicated holes in skin and repair tee per fastener code.
14	Apply BMS 5-45 sealant to faying surfaces of repair tee and skin. Install vertical stiffener (removed in Step 4) repair tee and fillers with indicated fasteners. (b) (a)
15	Install indicated fasteners through skin and repair tee wet with BMS 5-45 sealant. (b) (a)
16	Install rib door and fasteners salvaged in Step 1. (a)
(a)	Adjust fastener grip length as required on installation.
(b)	BMS 5-26 is superseded by BMS 5-45.

# P-VIII Vnější prohlídka tupého spojení

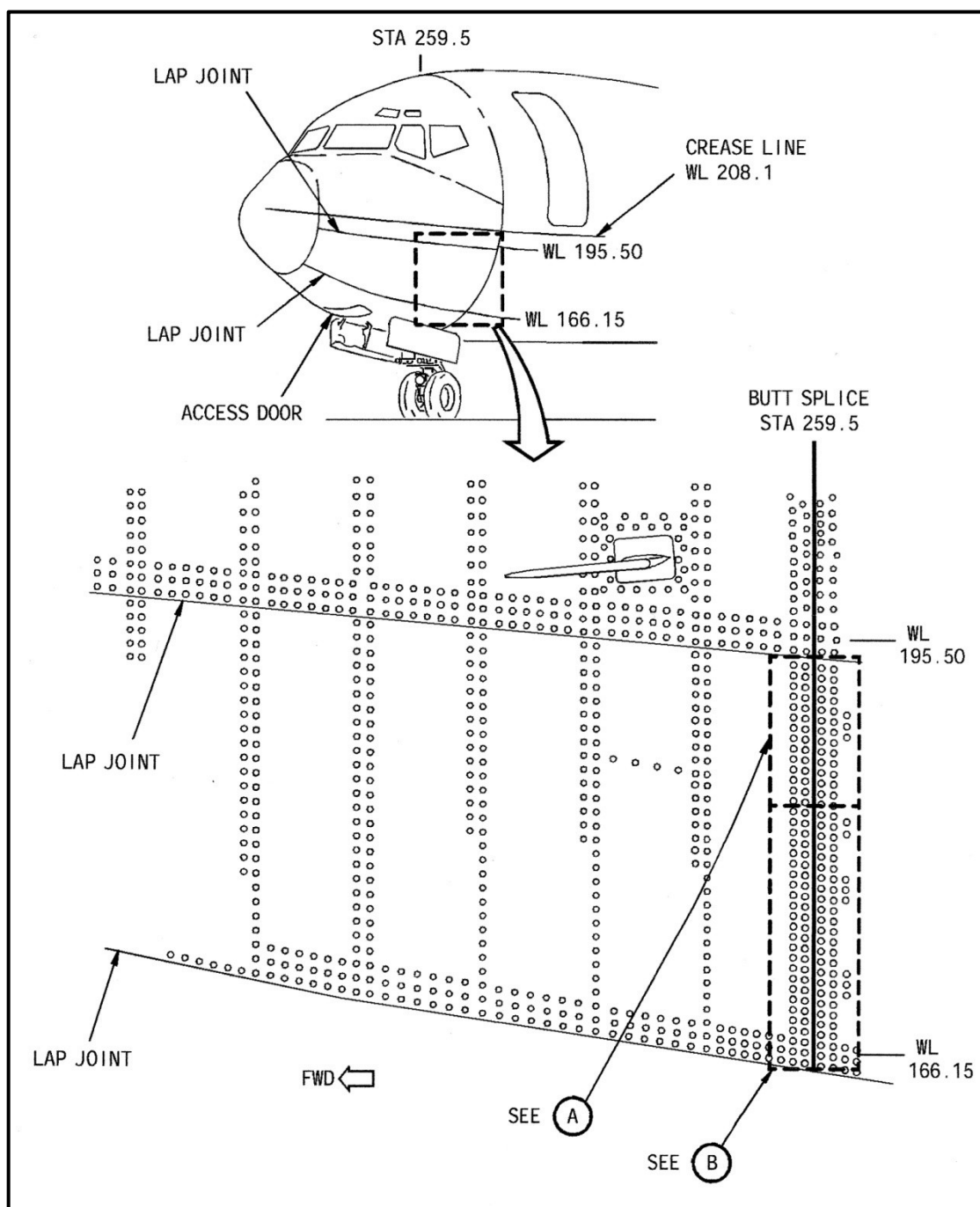


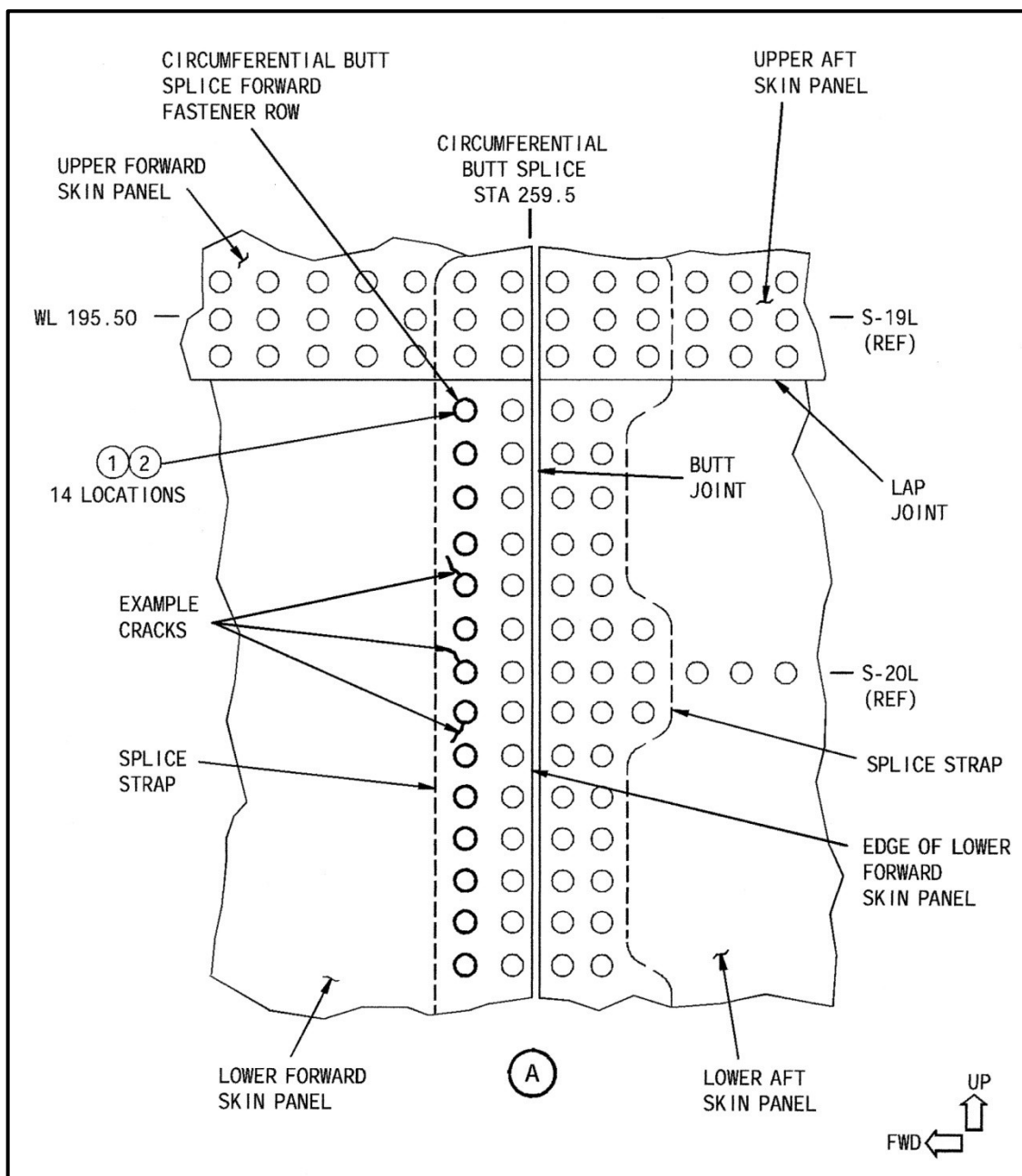


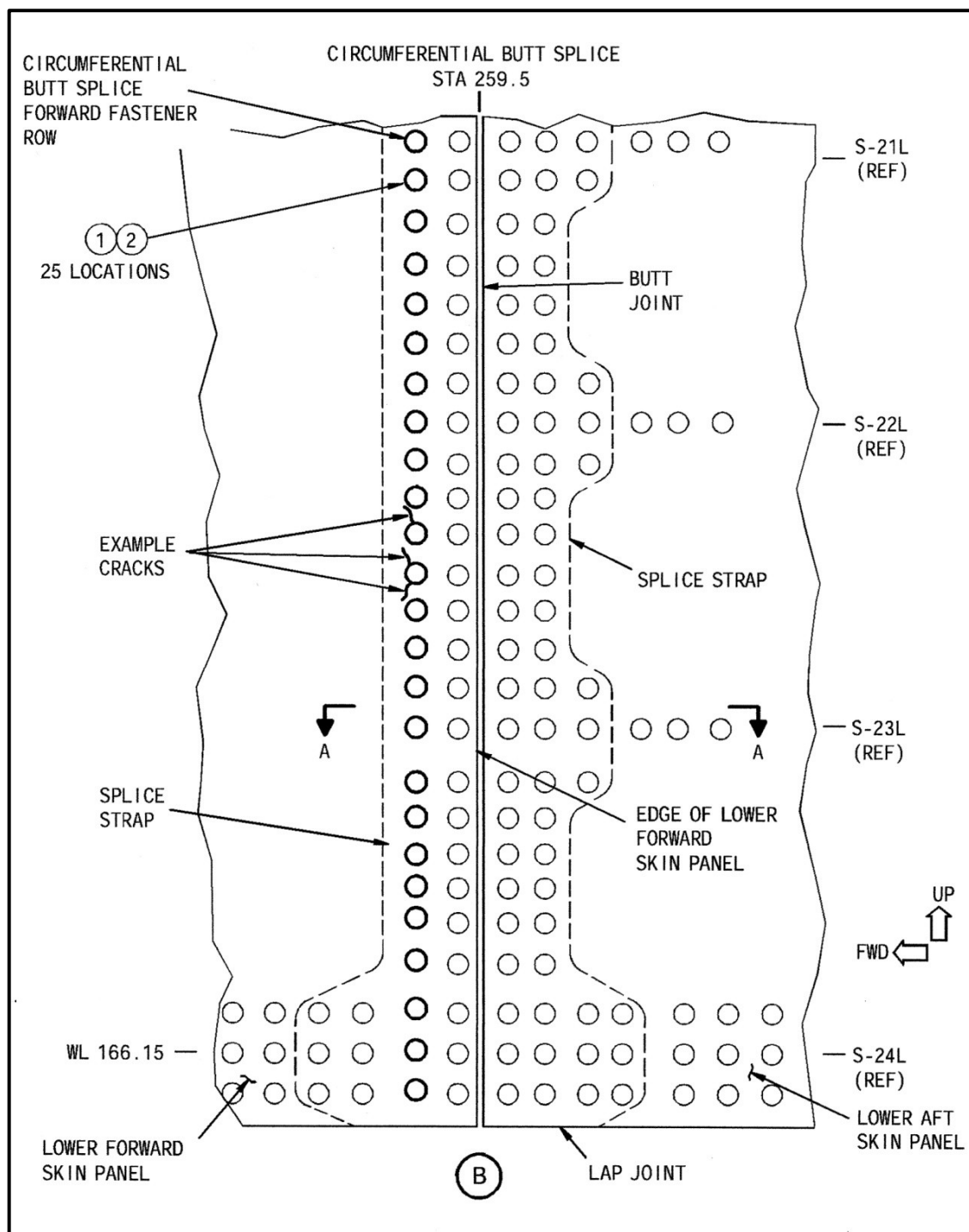


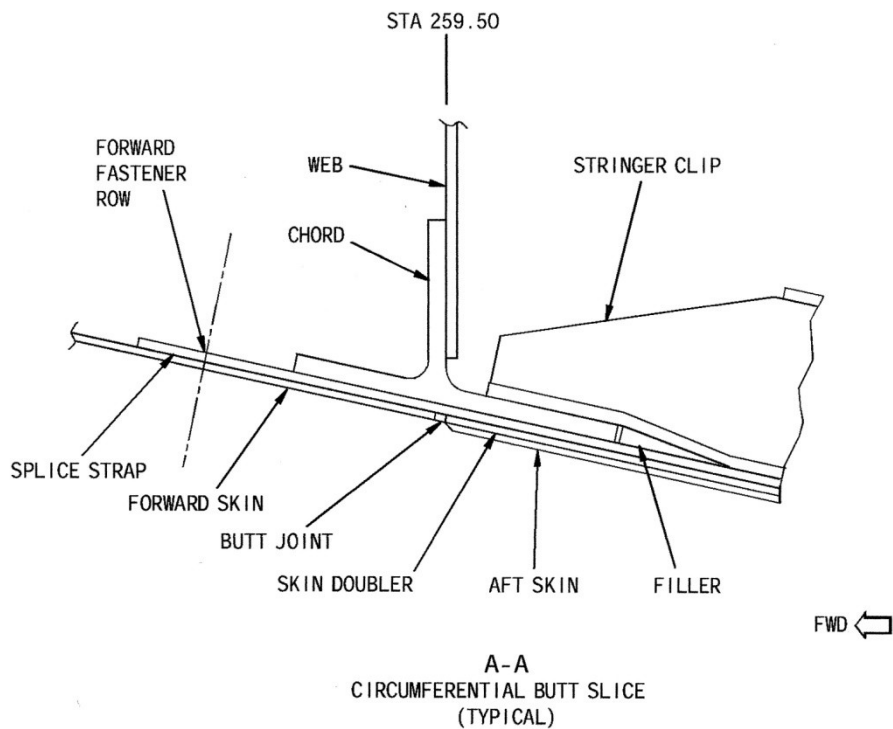


## P-IX Odstranění spojovacích součástek a prohlídka tupého spojení







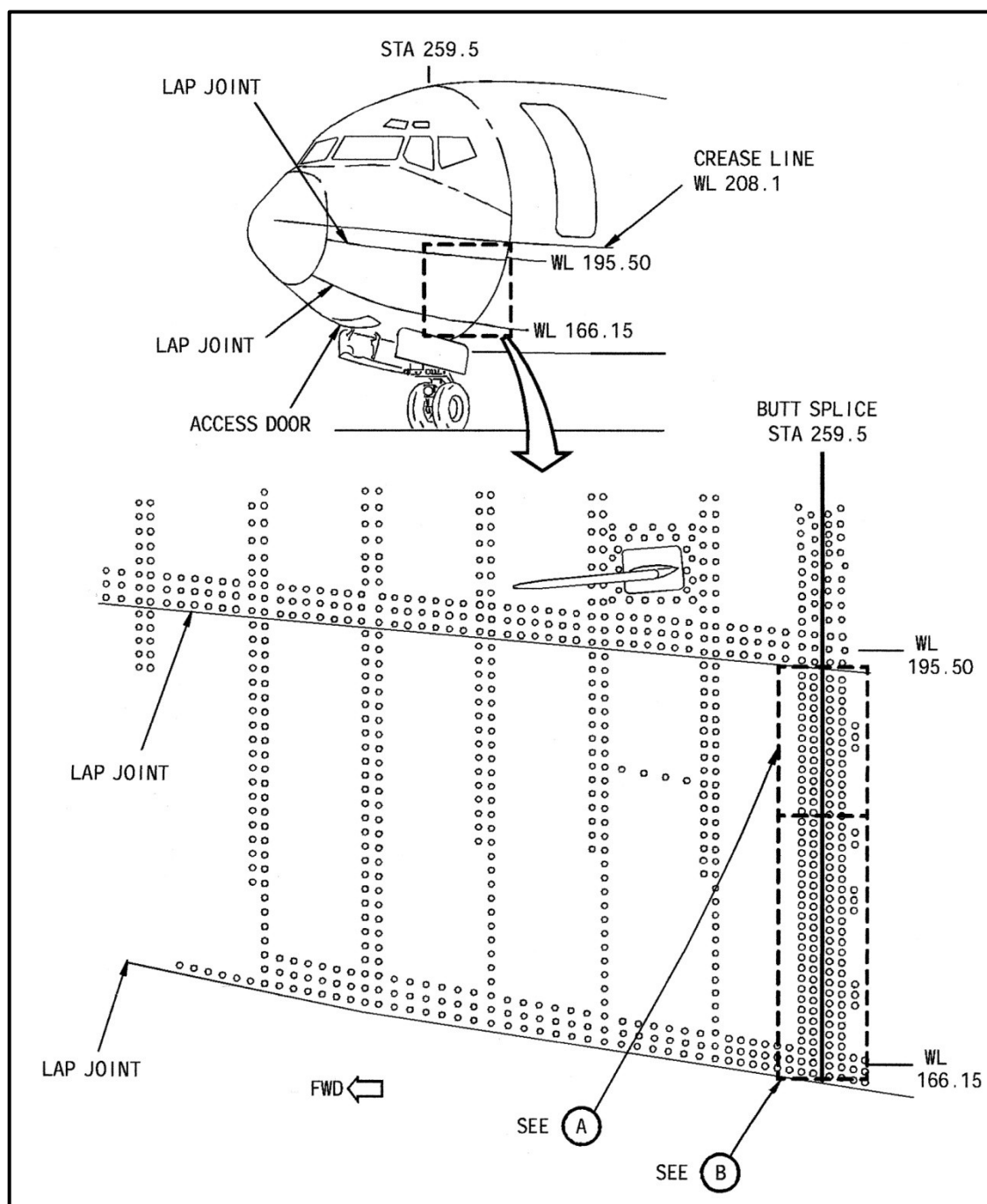


This Figure applies to Group 1, Configuration 1:

The step numbers shown below agree with the numbers shown in the circle symbols in the figure. The QTY numbers shown below are the number of parts necessary for one side of the airplane.

STEP	TASK	NAME	IDENTIFICATION	QTY	MORE DATA
1	Remove	Fasteners	-	39	On the forward row of the circumferential butt splice between S -19L and S -24L at STA 259.5.
2	Inspect	Skin and Splice Strap	-	39	Do a High Frequency Eddy Current (HFEC) rotary probe inspection for any crack in and around the fastener holes as given in 737 NDT, Part 6, 53-30-00 Figure 3.

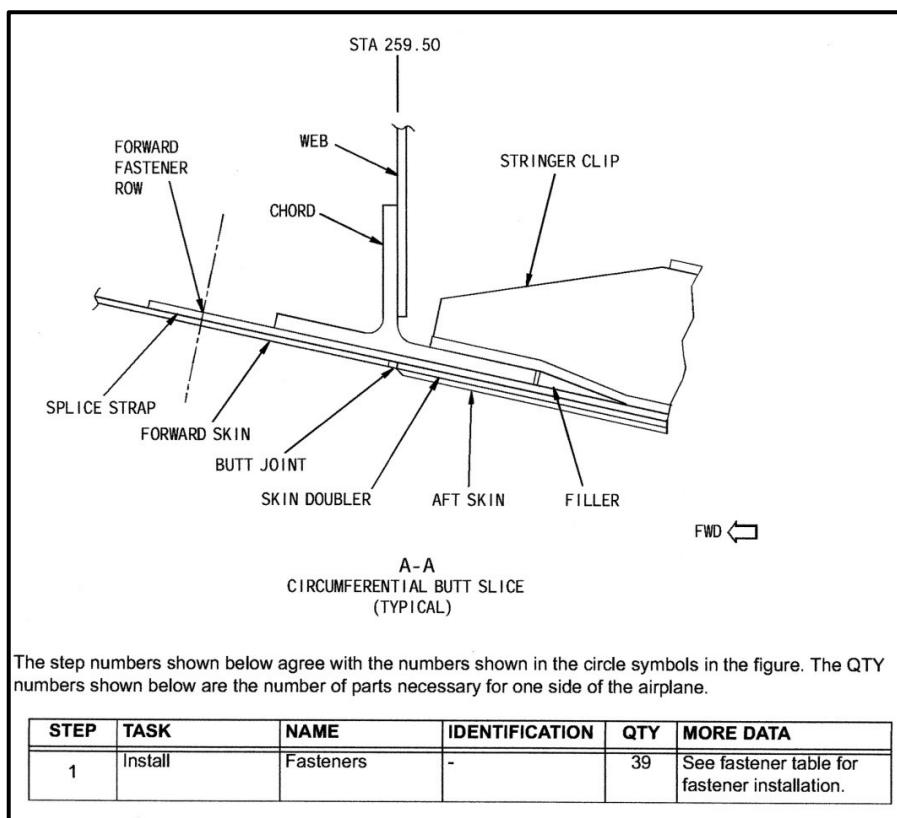
# **P-X Montáž spojovacích součástí na tupé spojení**



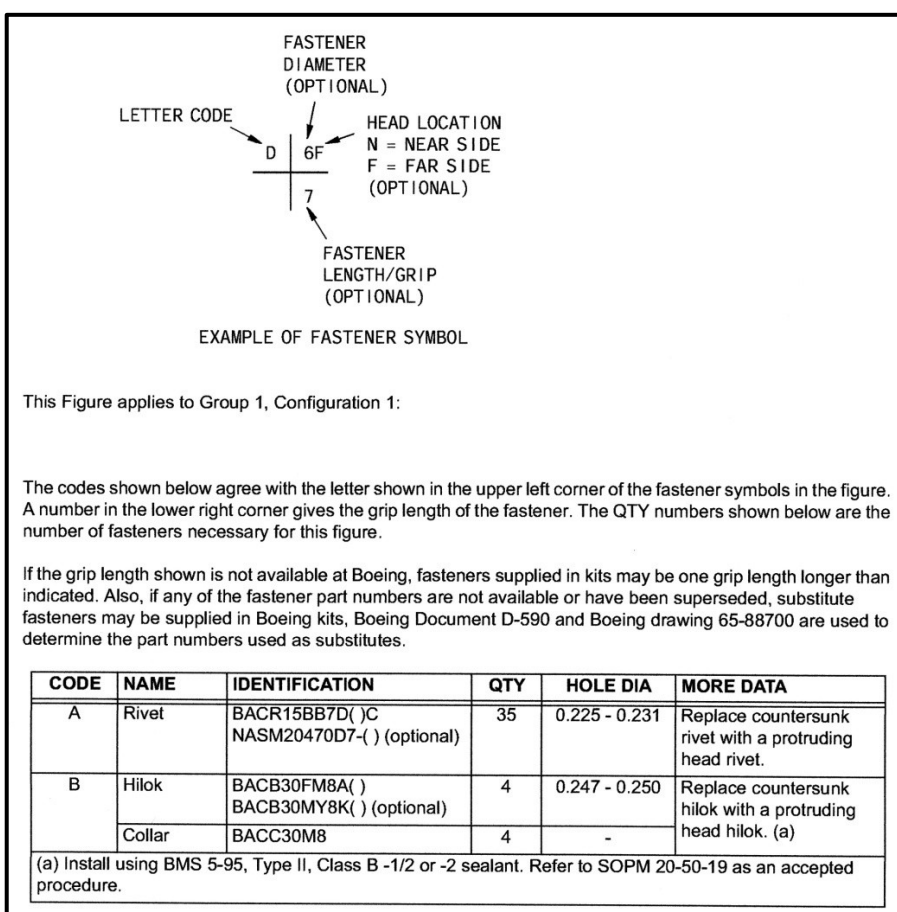








P-X/4 Montáž spojovacích součástí str. 4 [SB B-737 CL]



P-X/5 Montáž spojovacích součástí str. 5 [SB B-737 CL]

P-XI Compliance Checklist

xxx Compliance Checklist			
Project:		XXX Compliance Checklist	Applicant:
EASA Project No.:		Alternative Procedures to Design Organisation Approval No.	
Applicant Project No.:		Airworthiness requirements:	State:
Classification according to PART 21A91 and GM 21A91	RESTRICTED TYPE CERTIFICATE	Environmental standards:	
		Special conditions:	
		Exceptions:	
Application date:		Equivalent safety findings:	
<div>Means of Compliance (MoC): 0 – Compliance Statement; 1 – Design Documents Review; 2 – Calculation, Analyses; 3 – Safety Assessment; 4 – Laboratory tests; 5 – Ground Tests; 6 – Flight Tests; 7 – Inspections of Real Structure; N/A – Not applicable; – – Only title in regulation</div> <div>Funkce, podpis</div> <div>Funkce, podpis</div>			
Document No.		Revision	Issue Date: /

### xxx Compliance Checklist

CERTIFICATION REQUIREMENTS CS-LSA	Requirement Title	MoC	Compliance Document	Exemptions, ESF, notes	Compliance with the Requirement		
					Compliance	Agency	
						Name	CVE
Subpart A - General							
CS-LSA.5	<b>Applicability</b> This Certification Specification is applicable to Light Sport Aeroplanes to be approved for day-VFR only that meet all of the following criteria:  A Maximum Take-Off Mass of not more than 600 kg for aeroplanes not intended to be operated on water or 650 kg for aeroplanes intended to be operated on water.	-	-	-	-	-	-
	(a)	0	PS-28 Cruiser Pilot's Operating Handbook, Doc. No. PS-POH-1-1-11, Dated 2011-09-01 Doc. No. PS-POH-1-1-12, Dated 2011-10-24 PS-28 Cruiser Analysis of basic aircraft loads according to ASTM F 2245 / CS-LSA Regulation, Doc. No. PS-ANA-11-01-EN, Dated 2011-02-17		Compliant		
	(b)	0	PS-28 Cruiser Pilot's Operating Handbook, Doc. No. PS-POH-1-1-11, Dated 2011-09-01 Doc. No. PS-POH-1-1-12, Dated 2011-10-24 PS-28 Cruiser Analysis of basic aircraft loads according to ASTM F 2245 / CS-LSA Regulation, Doc. No. PS-ANA-11-01-EN, Dated 2011-02-17		Compliant		
		2					
		6	Letové zkoušky letounu PS-28 Cruiser, Letové výkony a letové vlastnosti Doc. No. PS-ANA-10-08-CZ, Dated 14. 11. 2011 Letové ověření výkonů a vlastností letounu PS-28 Cruiser OK-RTO Doc. No. PS-REP-11-19-CZ, Dated 14. 12. 2011		Compliant		
(c)	A maximum seating capacity of no more than two persons, including the pilot.	0	PS-28 Cruiser Pilot's Operating Handbook, Doc. No. PS-POH-1-1-11, Dated 2011-09-01 Doc. No. PS-POH-1-1-12, Dated 2011-10-24 Drawing S00000N, Rev. A		Compliant		
(d)	A single, non-turbine engine fitted with a propeller.	1					
		0	PS-28 Cruiser Pilot's Operating Handbook, Doc. No. PS-POH-1-1-11, Dated 2011-09-01 Doc. No. PS-POH-1-1-12, Dated 2011-10-24 Drawing S00000N, Rev. A		Compliant		
(e)	A non-pressurized cabin.	1	PS-28 Cruiser Pilot's Operating Handbook, Doc. No. PS-POH-1-1-11, Dated 2011-09-01 Doc. No. PS-POH-1-1-12, Dated 2011-10-24 Drawing S00000N, Rev. A		Compliant		

Document No.	Revision	Issue Date:	Page
			/

ÚŘAD PRO CIVILNÍ LETECTVÍ  
CIVIL AVIATION AUTHORITY

ČESKÁ REPUBLIKA



CZECH REPUBLIC

DOPLŇKOVÉ TYPOVÉ OSVĚDČENÍ

SUPPLEMENTAL TYPE CERTIFICATE

Č. / No: **STC-**

Tímto dokumentem se osvědčuje, že uvedené změny v typovém návrhu jsou v souladu se zde uvedenými předpisy letové způsobilosti pro uvedený typ letadla, pokud je udržován a provozován v souladu s příslušnými provozními omezeními uvedenými v Příloze k tomuto osvědčení.

This document certifies that the changes in the type design for the following aircraft with the limitations and conditions therefore as specified hereon meet the airworthiness requirements, when maintained and operated in accordance with the pertinent regulations and operating limitations, specified in the Supplemental Type Certificate Data Sheet.

Původní typové osvědčení Original Type Certificate	
Držitel typového osvědčení Type Certificate Holder	
Typ Model	
Žadatel Applicant	
Změna typového návrhu Type Design Change	
Použitý předpis Certification Basis	
Datum podání žádosti Date of Application	

Toto Doplňkové typové osvědčení a jeho Příloha zůstávají v platnosti, dokud se jich žadatel nevzdá nebo dokud jejich platnost Úřad pro civilní letectví České republiky nepozastaví, nezruší či nestanoví ukončení platnosti jinak.

This Supplemental Type Certificate and the Supplemental Type Certificate Data Sheet shall remain in effect until surrendered, suspended, revoked or a termination date is otherwise established by the Civil Aviation Authority of the Czech Republic.

\_\_\_\_\_  
Datum vydání - Date of issue  
(dd-mm-rrrr) - (dd-mm-yyyy)



\_\_\_\_\_  
( )  
Podpis - Signature

CAA/F-TI-033-2/99



***European Aviation Safety Agency***

---

**EASA**

**TYPE-CERTIFICATE  
DATA SHEET**

**EASA.A.027**

**ZLIN Z 42 Series**

**Type Certificate Holder:**

**ZLIN AIRCRAFT a.s.**  
Letiště 1578  
765 81 Otrokovice  
CZECH REPUBLIC

For models: Z 42 M, Z 42 MU, Z 142, Z 142 C, Z 242 L

Issue 6: 2 November 2010

EASA Form NR 90 CS-23  
Issue 01

## CONTENT

### **SECTION A: Z 42**

- AI. General
- AII. Certification Basis
- AIII. Technical Characteristics and Operational Limitations
- AIV. Operating and Service Instructions
- AV. Notes

### **SECTION B: Z 42**

- BI. General
- BII. Certification Basis
- BIII. Technical Characteristics and Operational Limitations
- BIV. Operating and Service Instructions
- BV. Notes

### **SECTION C: Z 42 MU**

- CI. General
- CII. Certification Basis
- CIII. Technical Characteristics and Operational Limitations
- CIV. Operating and Service Instructions
- CV. Notes

### **SECTION D: Z 142**

- DI. General
- DII. Certification Basis
- DIII. Technical Characteristics and Operational Limitations
- DIV. Operating and Service Instructions
- DV. Notes

### **SECTION E: Z 142 C**

- EI. General
- EII. Certification Basis
- EIII. Technical Characteristics and Operational Limitations
- EIV. Operating and Service Instructions
- EV. Notes

### **SECTION F: Z 242 L**

- FI. General
- FII. Certification Basis
- FIII. Technical Characteristics and Operational Limitations
- FIV. Operating and Service Instructions
- FV. Notes

### **ADMINISTRATIVE SECTION**

- I. Acronyms
- II. Type Certificate Holder Record
- III. Change Record

EASA Form NR 90 CS-23  
Issue 01

## **SECTION A: Z 42**

### **AI. General**

1. a) Type: Z 42  
b) Model: ---
  2. Airworthiness category: Aerobatic (A) (see Note 2)  
Utility (U) (see Note 2)  
Normal (N) (see Note 2)
  3. Type Certificate Holder: ZLIN AIRCRAFT a.s.  
Letiště 1578  
765 81 Otrokovice  
CZECHOSLOVAKIA
  4. Manufacturer: Moravan, n.p.  
Letiště 1578  
765 81 Otrokovice  
CZECHOSLOVAKIA  
S/N: 0001-0010; 0015-0026; 0028-0047
  5. Certification Application Date: ---
  6. CAA Cz Type Certificate Date: September 07, 1970
  7. EASA Type Certificate Date: 22-Mar-2007 (reissue, EASA)
- The EASA Type Certificate replaces the CAA Cz Type Certificate No. 70 – 05.

### **AII. Certification Basis**

1. Reference Date for determining the applicable requirements: ---
2. (Reserved)
3. (Reserved)
4. Airworthiness Requirements: FAR PART 23, Amdt 23-6 (including)
5. Requirements elected to comply: None
6. EASA Special Conditions: None
7. EASA Exemptions: None
8. EASA Equivalent Safety Findings: § 23.177(a)(2) – Good controllability around longitudinal axis of the aircraft.  
§ 23.613(c); § 23.615 – Used materials and results of calculation are sufficiently satisfactory (they are in compliance with ČSN and specifications effective for aeronautical industry).

EASA Form NR 90 CS-23  
Issue 01

Z 42